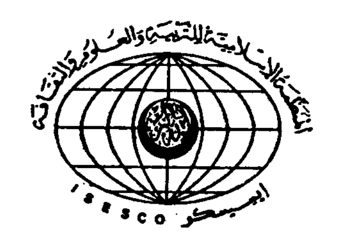
التربية البيئية



منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - إيسيسكو - 1409 هـ / 1988





التربيـة البيئيـة

أحمد الحطاب

جامعة محمد الخامس
الربـاط

منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - إيسيسكو -

الرباط 1409 - 1988



محمد أبو يوسف الدويش





عمار بوحوش الكويتي

تقـديم

تحتل مشكلات البيئة مكان الصدارة في سلم الأولويات التي تستأثر باهتمام العلماء والباحثين المتخصصين في شؤون المجتمعات الحديثة. ويرجع السبب في ذلك إلى ما أحدثه التقدم العلمي والتطور التكنولوجي من تأثير بعيد الغور في أنماط حياة الإنسان المعاصر.

وينصب الاهتمام بمشكلات البيئة على واجهتين : أولاهما التغلب على مخلفات التطور التكنولوجي، وثانيتهما البحث عن وسائل جديدة للوقاية من الآثار المدمرة التي تولدت عن الطفرة العلمية المدهشة منذ الثورة الصناعية الأولى، وذلك للحفاظ على النظام الكوني الطبيعي. وقد تبلورت هذه العناية في ظهور علم البيئة بأصوله وقواعده وشروطه، ونشوء فرع جديد من فروع التربية الحديثة يعرف بالتربية البيئية له مدارسه ونظرياته وأسسه الموضوعية.

بيد أن مشكلات البيئة لا يصح النظر إليها بمنأى عن مشكلات الإنسان المعاصر من حيث هو كائن ذو مركز خاص، وباعتباره المحور الأساس لكل نشاط علمي وتكنولوجي، والغاية التي ينتهي إليها كل جهد يراد به تحسين الحياة وتجميلها وتيسير سبل الاستمتاع بها. فالإنسان أولا وقبل كل شيء هو مدار التربية البيئية، وطهارة البيئة من التلوث على مختلف أشكاله إنما هي في حقيقة الأمر طهارة الإنسان بالمفهوم الشامل والمطلق للطهارة التي تجمع بين المدلولات الحسية والمعنوية.

وقد فطن العلماء والباحثون المتخصصون المشاركون في المؤتمر الدولي الحكومي للتربية البيئية الذي عقد في مدينة تبليسي في الاتحاد السوفياتي خلال الفترة ما بين 14 – 26 أكتوبر عام 1977 إلى الأهمية التي يجب أن تعطى للتربية البيئية بمفهومها الشامل، وضمنوا ذلك في التوصية الأولى التي تنص على ما يلي :

" لما كانت التربية البيئية قد تيسر حماية البيئة وتحسين نوعيتها مما يحسن نوعية الحياة البشرية والحفاظ على صلاحية الأنظمة البيئية.. يوصي المؤتمر الدول الأعضاء بما يلي :

" أن تهدف التربية البيئية إلى إيجاد **وعي وسلوك** وقيم نحو حماية الغلاف الحيوي وتحسين نوعية الحياة للإنسان في كل مكان، **والحفاظ على القيم والأخلاق والتراث الثقافي** والطبيعي، ويشمل ذلك **الأماكن المقدسة** والمعالم التاريخية والأعمال الفنية والآثار والمواقع الطبيعية للإنسان وفصائل النبات والحيوان والمستوطنات البشرية ".

ودعا المؤتمر إلى أن يأخذ بعين الاعتبار القيم الأخلاقية في محاولات تطوير برامج التربية البيئية.

وجاء في ميثاق بلغراد الصادر عن ندوة بلغراد العالمية للتربية البيئية التي عقدت في الفترة ما بين 13–22 أكتوبر 1975، التي حددت إطارا عالميا للتربية البيئية برسم غايات وأهداف وخصائص التربية البيئية والمنتفعين بها، ما يلي :

" إن بلوغ هذه الغايات إنما يفترض تكفل العملية التربوية بنشر **معارف وقيم** وكفايات عملية **ومناهج سلوك** من شأنها أن تساعد على فهم مشكلات البيئة وحلها.. ففيما يتعلق بالقيم، ينبغي للتربية البيئية أن تطور مواقف ملائمة لتحسين نوعية البيئة، **فلا سبيل إلى إحداث تغيير حقيقي في سلوك الناس تجاه البيئة إلا إذا أمكن لغالبية الأفراد في مجتمع معين أن يعتنقوا عن وعي وإرادة قيّماً أكثر إيجابية تصبح أساسا لانضباط ذاتي** ".

" **ولهذه الغاية ينبغي للتربية البيئية أن تسعى إلى توضيح وتنسيق ما لدى الأفراد والمجتمعات من اهتمامات وقيم أخلاقية وجمالية واقتصادية بقدر ما لها من تأثير على البيئة** ".

والحق أن هذا التأكيد على دور الإنسان في حماية البيئة ونظافتها وإحداث التوازن المطلوب بين مكوناتها، يتيح لنا مجالا للقول بأن المفاهيم الإسلامية الأساسية تشمل هذا المدلول الجديد وتعتبره مصدرا هاما للتوجيه والتأثير وصياغة سلوك بشري يستجيب لهذه الأهداف.

إن الإسلام بتعاليمه السامية ومبادئه الكونية عُنِيَ بتكوين الوجدان الإنساني ليتجه به نحو البناء القائم على أسس واقعية بما يرفع من مقام الفرد والجماعة ويشيع مظاهر النقاء الخلقي في المجتمع الإنساني. فالصلاة التي هي الركن الثاني في الإسلام بعد الشهادتين يشترط فيها الوضوء وطهارة الثياب والمكان. ويحتل موضوع الطهارة في العبادات الإسلامية مكانة مرموقة. ففي السياق القرآني ربط بين التوبة – وهي أحد مقامات العبادة الخالصة لوجه الله – وبين الطهارة والتطهر والطهر. فيقول عز من قائل :

﴿إن الله يحب التوابين ويحب المتطهرين﴾ (222 البقرة)

﴿فيه رجال يحبون أن يتطهروا والله يحب المطهرين﴾ (108 التوبة)

ويقول الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم : «الطهور شرط الإيمان» ويقول : «إن الخصلة الصالحة تكون في الرجل يصلح الله بها عمله كله، وطهور الرجل لصلاته يكفر الله بطهوره ذنوبه وتبقى صلاته له نافلة». ويقول المثل المأثور : (النظافة من الإيمان).

ويطالعنا في هذا السياق توجيه نبوي كريم في استعمال الماء لدرجة مدهشة، فقد جاء في حديث رواه عبد الله بن عمر رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم مر بسعد وهو يتوضأ فقال : ما هذا السرف يا سعد ؟ فقال : وهل في الماء سرف ؟ قال : نعم وإن كنت على نهر جار.

وكان الرسول صلى الله عليه وسلم يغتسل بالصاع إلى خمسة أمداد ويتوضأ بالمد، ويقول الإمام البخاري : (كره أهل العلم في ماء الوضوء أن يتجاوز فعل النبي).

ولعل من المعضلات التي تواجه العلماء المشتغلين بقضايا البيئة ندرة الماء من جهة والإسراف في استعماله وسوء التصرف فيه من جهة ثانية، زد على ذلك ما تعرفه الكرة الأرضية من تضخم ديمغرافي، الشيء الذي يضاعف من حدة المشكل. ويأتي تلويث الماء في مقدمة أنواع التلوث باعتبار أن الموارد المائية محدودة، وأن معظم الماء في هذه الأرض مالح وغير صالح لاستعمال الإنسان لا في الشرب ولا في الري ولا في الصناعة. ومن هنا تتضح أهمية إعادة استعمال الماء [1].

وفي ضوء التوجيهات الإسلامية نجد أن لفظ الماء يرد في القرآن الكريم ثلاثا وستين مرة تأكيدا لهذا المعنى، وإبرازا لحاجة الكائنات الحية إليه، وتعميقا لمفهوم الطهارة الشاملة التي تحوي جميع جوانب الحياة الإنسانية.

ويحدد القرآن الكريم الغاية من إنزال الماء من السماء ويجعلها أساسا من أجل التطهر فيقول تبارك وتعالى :

﴿وأنزلنا من السماء ماء طهورا﴾ (48 الفرقان)

﴿وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به﴾ (11 الأنفال)

فهذه الآيات الكريمة ـ وغيرها كثير ـ تبين مكانة الماء في حياة الإنسان، وأهمية الطهارة في حياة المسلم، على النحو الذي يقطع بوجود توجيه إسلامي خالد يصح أن يكون قاعدة أساسية في التربية البيئية مما كان من المفروض أن يجعل البيئات الإسلامية أبعد البيئات المعاصرة عن التلوث لو أن المجتمعات الإسلامية المعاصرة تعمل بهدي دينها وتصوغ حياتها وفق التعاليم الإسلامية في هذا المجال.

ولقد جعل الإسلام حوافز روحية للتعامل مع البيئة والعناية بها وعدّها من مقتضيات العبادة والقربى إلى الله. ولعل من مظاهر هذه العناية ترغيبه في الزراعة، وحثه على القيام

---

(1) زهير الكرمي ـ العلم ومشكلات الإنسان المعاصر ـ عالم المعرفة ـ الكويت 1978م.

بأعبائها باعتبارها من جهة مصدر خير وبركة ونماء، ومن جهة ثانية مظهر جمال ورواء، ومبعث انشراح ورضا. يقول الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم في ذلك : «ما من مسلم يغرس غرسا أو يزرع زرعا فيأكل منه طير أو إنسان أو بهيمة إلا كان له به صدقة».

والمقصود بالصدقة هنا إلى جانب المعنى الديني، اعتبار القيمة المعنوية للغرس والزراعة فضلا عن المردود العملي المحسوس. وفي ذلك استحثاث للهمم وحمل الناس على الارتباط بالأرض والانصراف إلى استغلالها والاهتمام بها والمحافظة عليها.

ويجعل الرسول صلى الله عليه وسلم من شعب الإيمان إماطة الأذى عن الطريق فيقول في حديثه عن الإيمان :

«الإيمان بضع وسبعون شعبة أدناها إماطة الأذى عن الطريق، وأرفعها قول لا إله إلا الله، والحياء شعبة من الإيمان».

ولا حد لمعنى إماطة الأذى في هذا المقام، فهو ينصرف إلى تنظيف البيئة على وجه الإجمال، ويشمل المفهوم المتكامل للنظافة العامة، على أساس أن الأذى هنا هو كل ما يؤذي المسلم وغير المسلم مما يعترض طريقهما، ولذلك يفترض في المدينة الإسلامية بلوغ مستوى رفيع من الرقي الحسي والمعنوي. وهذا ما كانت عليه مدننا في حضارتنا الإسلامية مما يشهد به المنصفون من مؤرخي هذه الحضارة.

ومما يلفت النظر في السيرة النبوية العطرة ما جاء في توجيه نبوي كريم عند خروج المسلمين للقتال، حيث يقول صلى الله عليه وسلم في بيان ووضوح ما عليهما من مزيد لتأكيد عناية الإسلام البيئية :

«أيها الناس أوصيكم بعشر فاحفظوها عني : لا تخونوا، ولا تغلوا، ولا تغدروا، ولا تمثلوا، ولا تقتلوا طفلا صغيرا، ولا شيخا كبيرا، ولا امرأة، ولا تعقروانخلا، ولا تحرقوه، ولا تقطعوا شجرة مثمرة، ولا تذبحوا شاة ولا بقرة ولا بعيرا إلا لمأكلة».

فإذا كان النهي في التوجيه النبوي الخالد عن قطع الشجرة المثمرة وإحراق النخل في وقت الحرب فما بالك في زمن السلم. أليس في هذا مظهر من مظاهر عناية الإسلام الفائقة بالحفاظ على سلامة البيئة، وتوجيه المسلمين إلى الحرص على جمال الطبيعة، والرفق بالحيوان، مما يعد اليوم ركنا من أركان التربية البيئية ؟

من هذا المنطلق القرآني والحديثي، وعلى ضوء هذه المفاهيم الإسلامية الغنية بالدلالات الحضارية، تقدم المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ـ إيسيسكو ـ هذا الكتاب إلى جمهور القراء ميسرة لهم بذلك مرجعا هاما في التربية البيئية، وضعه أحد الباحثين المتخصصين هو الأستاذ أحمد الحطاب من الهيئة التدريسية بكلية علوم التربية بجامعة محمد الخامس، يحذوها في

ذلك الأمل في تأصيل هذا الفرع من التربية الاجتماعية الذي تقتضيه طبيعة العصر، سعيا وراء خلق وعي تربوي رشيد يخدم الأهداف الثقافية والعلمية والحضارية التي تعمل من أجلها المنظمة الإسلامية - إيسيسكو - وفق برامج روعيت فيها الشمولية والاستقطاب، بحيث لا تقتصر على جانب دون آخر من جوانب تكوين الأجيال في الدول الإسلامية.

عبد الهادي بوطالب

المدير العام للمنظمة الإسلامية
للتربية والعلوم والثقافة
- إيسيسكو -

فهرس

مقدمة

لماذا التربية البيئية ؟

لقد تعامل الانسان مع البيئة منذ أن ظهر على وجه الأرض حيث كان هذا التعامل بسيطا جدا ينحصر في بحثه عن الغذاء واللجوء إلى مساكن طبيعية للنوم والاختفاء من البرد والحيوانات المفترسة. وحتى علاقته مع البيئة هي الأخرى كانت بسيطة لا تؤثر في شيء عليها، زد على هذا أنه كان يستعمل للحصول على غذائه وسائل هي كذلك بسيطة كالحجارة والخشب. كما كان يستغل بقايا صيده ليصنع من عظامها أدوات مختلفة ومن وبرها لباسا يغطي به جسمه.

وباختصار، كان الانسان يعيش مع الكائنات الحية الأخرى داخل نظام بيئي يسوده توازن طبيعي قار وخصوصا أن تعداده كان ضئيلا جدا.

فمنذ أن تطور الانسان واكتشف بعض الموارد الطبيعية كالمعادن وتعلم كيف يربي الحيوانات ويستغلها لأغراضه الشخصية ومنذ أن اكتشف النار والزراعة تطور كذلك تعامله مع البيئة. وكلما تقدم في التطور، كلما تعقد ذلك التعامل. فمن طور الانسان المستعمل للموارد الطبيعية البسيطة وفي شكلها الخام، انتقل إلى طور الانسان الذي أصبح يفكر في تحويلها مستهلكا من أجل هذا طاقة يحصل عليها من البيئة.

وحينما دخل الانسان عصر الصناعة ازداد ضغطه على البيئة وأصبح يستغل مواردها الطبيعية بشراسة وخصوصا منها الموارد الطاقية.

إذن فالانسان أصبح له تأثير كبير على البيئة التي كانت فيما مضى بيئة طبيعية وأصبحت الآن بيئة محدثة من طرفه. إنه يستغلها من أجل الموارد ومن أجل الطاقة والسكن ويطرح فيها فضلاته المنزلية والصناعية وبعبارة أخرى، فإنه يلوثها.

إن الانسان أصبح يمارس ضغوطا كبيرة على البيئة أدت إلى ظهور مشكلات بيئية تختلف حجما وخطورة حسب درجات النمو والتطور التي وصلت إليها الأمم.

ومما لا شك فيه أن جل هذه المشاكل ناتج عن سوء تدبير الانسان للبيئة بحيث لم تعد تكتسي صبغة محلية محدودة ولكنها تفاقمت لتصبح انشغالا جهويا وكذلك دوليا. ومن هنا أصبحت مشاكل البيئة تهم لا دولا معدودة فقط ولكن المجتمع البشري كله نظرا لما لها من أثر على الحياة بجميع أشكالها.

فإذا كانت للدول حدود، فالمشاكل الناتجة عن غزو الانسان للبيئة تخترق هذه الحدود وقد تنتشر في أرجاء المعمور بعدة طرق. ونذكر على سبيل المثال المشاكل المترتبة عن تلوث الانهار المشتركة بين الدول. وفي هذا الصدد، نذكر كذلك أن البحار والمحيطات هي الأخرى مشتركة بين الدول وكل ما يصيبها من ضرر قد تكون له أثار على جميع هذه الدول أو على بعضها. ولنتذكر هنا كوارث ناقلات النفط التي أسفرت عن موت العديد من الاسماك والنباتات والحيوانات البحرية ولوثت الشواطىء وغيرت مجرى الحياة بها بغض النظر عن ما ترتب عنها من مشاكل اجتماعية واقتصادية.

فإذا كانت للدول حدود، فالجو يعلو جميع القارات وإذا اختل توازنه فقد ينتشر هذا الاختلال ويتعدى نطاق هذه الحدود. من المعروف أن نسبة ثاني أكسيد الكاربون في الجو تساوي تقريبا 03ر0 ٪ غير أن هذه النسبة قد ترتفع شيئا ما وخصوصا في المناطق الصناعية والمكتظة بالسيارات. زيادة على هذا، بينت الدراسات والابحاث أن المعامل والسيارات تطلق في الهواء غازات تكون سامة عندما تتعدى كميتها نسبة معينة. ومن بين هذه الغازات نذكر على سبيل المثال :

- ثاني أكسيد الكبريت الناتج عن احتراق الفحم الحجري وزيوت الوقود والذي يتسبب في ظهور التهابات في المجاري التنفسية وأمراض رئوية.
- أكسيدات الأزوت التي تتسبب في التهاب الأعين والمخاطيات.

وقد سجل التاريخ العديد من الكوارث الناتجة عن تلوث الجو كانت سببا في إصابة الكثير من الأشخاص بأمراض مختلفة. من أشهر هذه الكوارث، نذكر على سبيل المثال :

- كارثة مدينة دونورا بالولايات المتحدة سنة 1948.
- كارثة مدينة لندن سنة 1958.
- كارثة مدينة مكسيكو سنة 1988.

وهناك مدن أخرى مهددة بهذا النوع من التلوث منها على الخصوص مدينة أثينا اليونانية.

وحتى الدول السائرة في طريق النمو إن لم تكن تعرف مثل هذه المشاكل في حدتها الحالية، فهي معرضة لها نظرا لاقبالها على التصنيع.

فالانسان إذن أدخل تغييرات ضخمة وسريعة على النظم البيئية حيث اقتحمها بمدنه وصناعاته بجميع أنواعها الشيء الذي أدى إلى نهب الموارد الطبيعية وتخريب بعض الأوساط الملائمة للحياة.

وبالطبع فهذه المشاكل لن تزيد إلا تفاقما وصعوبة عندما يضاف لها مشكل النمو الديموغرافي. فحاجيات البشرية من الهواء والماء والغذاء والسكن والمصانع والتعليم والطرق والمستشفيات وتصريف الفضلات الخ . . . سترتفع. وكل هذا له تأثير على البيئة لأنها هي التي تسد هذه الحاجيات.

وانطلاقا من هذه الاعتبارات، هناك سؤال يفرض نفسه، هل البيئة قادرة على تحمل كل ما ينتظرها من استغلال وتأثير. كل ما يمكن قوله حاليا هو أن الموارد الطبيعية مهددة بالاتلاف والانقراض وخصوصا منها الموارد غير المتجددة.

فمشاكل البيئة وإن لم نذكر منها إلا البعض معقدة جدا وتتطلب أن ينظر فيها بعقلانية وتبصر لتجنب كل ما يمكن أن يؤدي بالبشرية إلى كوارث لا تحمد عقباها.

أمام هذا الوضع المقلق وخصوصا عندما أصبحت مشاكل البيئة تخترق الحدود لتتخذ صبغة دولية، استيقظ الضمير العالمي وأبدى استعدادات وتحركات للنظر في هذه المشاكل بجدية واهتمام.

ومن هنا انطلقت سلسلة من المناظرات والمؤتمرات الدولية وعلى رأسها مؤتمر ستوكهولم الذي نظمته الأمم المتحدة سنة 1972 والذي كان اهتمامه الأساسي يدور حول البيئة البشرية حيث طُرحت على بساط المناقشة والدراسة جميع المشاكل المتعلقة بالبيئة. ومن أهم ما انبثق عن هذا المؤتمر التصريح التالي : « **إن المحافظة على البيئة وتحسينها للأجيال الحاضرة والمقبلة أصبح بالنسبة للبشرية هدفا أساسيا** ». ومن بين التوصيات التي جاء بها المؤتمر حث الدول على التفكير جديا في إعداد برامج للتربية البيئية على جميع المستويات وبالنسبة لجميع أفراد المجتمع.

ومنذ ذلك الحين والجهود تواصل يوما بعد يوم على الصعيدين الرسمي وغير الرسمي من حكومات ومنظمات وجمعيات دولية وجهوية ومحلية للاستجابة لهذا النداء ولهذه التوصية لما تنبىء به الأوضاع البيئية من أخطار في المستقبل.

وقد كانت الدول المصنعة هي السباقة لوضع البرامج والخطط والاستراتيجيات لجعل التربية البيئية تحتل الصدارة لا فقط على مستوى التعليم النظامي ولكن كذلك خارج الإطار المدرسي والجامعي لما لهذا الجانب من أهمية بالنسبة لمختلف فئات المجتمع وذلك انطلاقا من توصيات مؤتمر تبيليسي بجمهورية جيورجيا بالاتحاد السوفياتي الذي انعقد سنة 1977 تحت إشراف منظمة اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

لقد خطت التربية البيئية خطوات كبيرة وأخذت طريقها إلى الأوساط المدرسية وأصبحت تهتم بها منظمات حكومية وغير حكومية على جميع الأصعدة مما أدى في عدة مناسبات وحالات إلى اقتران مفهوم التربية البيئية بمفهوم السلام.

فما هي إذن التربية البيئية ؟ هل هي مادة جديدة تضاف إلى المواد التعليمية التقليدية ؟ أم هي بعد جديد لادراك علاقات الانسان بالبيئة وتعامله معها ؟ أم هي فلسفة جديدة يسعى من ورائها الانسان إلى تغيير نظرته إلى البيئة وكذا سلوكه ومواقفه إزاءها.

بالتأكيد أن الانسان شعر بما ارتكبه من أخطاء في حق محيطه الحيوي الذي بدونه لا يمكن أن يعيش والذي يستمد منه كل ما يحتاجه لضمان بقائه من النواحي البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

مفهـوم التربيـة البيئيـة

ليس هناك تعريف موحد للتربية البيئية نظرا لحداثتها ولكونها لا زالت في طور التجربة. غير أن هناك اقتراحات قدمتها بعض الأوساط المهتمة بالموضوع نذكر من بينها الاقتراح الذي ورد ضمن التصريح المنبثق عن مؤتمر تبليسي والذي جاء فيه ما يلي :

« إن التربية البيئية التي تم إعدادها بذكاء يجب أن تكون شمولية وأن تمتد على طول مدة وجود البشرية كما يجب أن تعكس تغيرات كون في تحول سريع. يجب أن تهيء الفرد للحياة بادراك للمشاكل الكبرى للعالم المعاصر وأن تهيئه كذلك للحصول على المهارات والصفات اللازمة ليلعب دور منتج بقصد تحسين ظروف العيش والمحافظة على البيئة. باتخاذ منهج شمولي تبرز من خلاله أهمية تداخل مختلف العلوم، تكون التربية البيئية قد أعطت نظرة اجمالية تتلاءم وواقع تداخل الوسط الطبيعي والوسط الذي أحدثه الانسان ».

فهذا التعريف يتفق تماما مع التصريح المشار إليه سابقا والمنبثق عن مؤتمر ستوكهولم والذي نص على **« ان المحافظة على البيئة وتحسينها للأجيال الحاضرة والمقبلة أصبحت بالنسبة للبشرية هدفا أساسيا ».**

فما معنى أن تكون التربية البيئية شمولية ؟ هذا معناه أنها ليست مادة جديدة تضاف إلى المواد التعليمية التقليدية الأخرى وإنما هي مجهود تربوي ضخم يسعى إلى الاستفادة من جميع العلوم في إطار نظرة تكاملية وإلى تخصيص قسط وافر من الاهتمام للعوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية للبيئة التي يعيش فيها الانسان.

وبعبارة أوضح، فإذا كان من غير المتنازع عليه أن التربية البيئية ترتكز على أسس بيولوجية ومادية، فإنها لن تكون ناجعة ولن تحقق أهدافها إلا إذا أخذت في سياق منهجيتها بعين الاعتبار العوامل الاجتماعية والاقتصادية والثقافية التي هي جزء لا يتجزأ من البيئة البشرية.

لقد أصبح من المسلم به أن البيئة ليست فقط البيئة البيولوجية والمادية أي مجموعة من المكونات البيوفيزيائية ولكنها كذلك مجموعة من العوامل الاجتماعية والثقافية.

ولا يجب أن يغيب عن الأذهان أن كل هذه المكونات والعوامل تتفاعل فيما بينها بكيفية أو أخرى حسب نظام وتوازن معينين.

إن عدم الاهتمام بالعوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية المتعلقة بالبيئة بالقدر الكافي هو الذي كان في غالب الأحيان سببا في ظهور المشكلات البيئية. وكيفما كان الحال، فالصورة التي توجد عليها البيئة اليوم ما هي إلا نتيجة للمستوى الاجتماعي والثقافي الذي وصلت إليه الأمم.

إذن، فمشاكل البيئة لا يجب حصرها في الاستغلال غير العقلاني للموارد الطبيعية والتلوث، إنها تشمل كذلك التخلف وما يترتب عنه من نقص في السكن ومن ظروف صحية غير ملائمة وسوء التغذية والتدبير والانتاج.

المستفيدون من التربية البيئية

عندما نسمع كلمة التربية فغالبا ما نفكر في الأوساط التعليمية وكأن التربية لا يمكن أن تتم إلا داخل المؤسسات التعليمية. فإذا كانت التربية البيئية موجهة قبل كل شيء إلى جماهير الأطفال والشباب الذين يتابعون دراستهم في المؤسسات التعليمية، فيجب أن لا تقتصر بحكم مفهومها عليهم وأن تتعدى هذا الإطار لتصل إلى جميع أفراد المجتمع بغض النظر عن سنهم ونظرا لتأثيرهم المباشر أو غير المباشر على البيئة.

أما فيما يخص إدخال التربية في المؤسسات التعليمية، فيجب أن تشمل جميع مراحل التعليم إبتداء من المرحلة ما قبل المدرسية مرورا بالتعليم الابتدائي والثانوي إلى نهاية التعليم العالي.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الأطفال والشباب هم رجال الغد الذين سيتعاملون مع البيئة. لهذا يجب الاعتماد على هذه الفئة من المجتمع بتحسيسها بمشاكل البيئة بوضع برامج متقنة تجعل منهم خير عامل لتحسيس الأفراد الراشدين خصوصا منهم الأميين.

أما الفئات الأخرى، فيمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع :

- النوع الأول يتألف من فئات لها مهن معينة تؤثر على البيئة بصفة واضحة كالمهندسين بمختلف تخصصاتهم (المهندسون المعماريون. مهندسو الطرق والجسور، مهندسو التمدين) علماء الاقتصاد، رجال القانون، رجال الصناعة الخ...
- النوع الثاني يتألف من المكونين وهم رجال التعليم من معلمين وأساتذة، مكوني المكونين أي أساتذة المدارس العليا ومراكز التكوين التربوي والباحثون في ميدان العلوم التربوية.
- النوع الثالث وهو الجمهور الذي يتألف من الأغلبية الساحقة من السكان وهنا تظهر أهمية الوسائل الضخمة للإعلام كالإذاعة والتلفزيون والصحف التي ستمكن التربية البيئية من الدخول إلى البيوت والجمعيات والنوادي والمعامل، الخ...

اغراض التربية البيئية واهدافها العامة

1. الأغــراض :

تساهم التربية البيئية في تنمية القدرة على اكتساب ونشر المعلومات المتعلقة بالبيئة بأبعادها وعلاقاتها الطبيعية والمادية والبشرية. كما تسعى إلى خلق الاتجاهات الإيجابية نحو حماية وتحسين البيئة في حدود الامكانات المادية والفكرية والأخلاقية للفئات المستهدفة.

وبعبارة أخرى. ان غاية التربية البيئية هي الاحترام الواعي والمسؤول للوسط الطبيعي والمادي والبشري.

وعندما نتحدث عن اكتساب المعلومات، فالأمر لا يتعلق فحسب بالمعارف المحضة الخاصة بالبيئة ولكن بكل المعارف المفيدة التي من شأنها أن تخدم الاحترام الواعي والمسؤول لكل عناصر البيئة وتوازنها. وهنا يجب عدم الخلط بين التربية البيئية والمعرفة البيئية. ان الأولى توظف الثانية لتجعل منها أداة يكون هدفها الرئيسي هو خلق مواقف واكتساب سلوكات إيجابية تتلاءم وتحسين البيئة وصيانتها. ان أي تربية بيئية لم تلجأ إلى هذا التوظيف تكون عديمة الجدوى.

ثم ان خلق المواقف واكتساب السلوكات لن يكون له أي نفع إذا لم يكن مسبوقا بوعي كامل بالمشكلات البيئية والتحسيس بخطورتها. كما أن حماية البيئة وتحسينها يقتضيان من كل فرد أن يفهم سير النظم البيئية وأن يدرك العلاقات المعقدة السائدة بين مكوناتها.

انطلاقا من هذه المعطيات، يمكن تلخيص أغراض التربية البيئية كما يلي :

- الوعي والتحسيس بالمشاكل البيئية.
- اكتساب المعارف الضرورية لفهم سير وعمل النظم البيئية والعلاقات المتبادلة بين مكوناتها.
- اكتساب سلوكات واتجاهات على المستوى الفردي والجماعي فيما يخص حماية وتحسين البيئة.
- اكتساب القدرات والمهارات التي من شأنها أن تؤهل الفرد والجماعة ليصبحوا قادرين على حل أو المساهمة في حل المشكلات البيئية.

2. الأهـداف العامـة :

ففيما يخص الوعي البيئي، ان التربية البيئية تسعى إلى :

- جعل الفرد يدرك مختلف عواقب سلوكه تجاه البيئة وما قد يكون لها من انعكاسات على توازنها.

وعلى مستوى اكتساب المعارف والسلوك والقدرات :

- جعل الفرد والجماعات يدركون تعقيد البيئة سواء الطبيعية أو تلك التي أحدثها الانسان، ذلك التعقيد الناتج عن تداخل وتفاعل مختلف مظاهرها الاحيائية، اللااحيائية، الاجتماعية، الاقتصادية والثقافية.
- جعل الأفراد والجماعات يدركون أهمية التوازن داخل النظم البيئية وبالتالي الحرص على استمراره.
- جعل الأفراد يدركون بحكم تفاعلهم مع الوسط الذي يعيشون فيه أن كل واحد منهم جزء لا يتجزأ من البيئة وبالتالي فهو أحد مكوناتها الاحيائية.
- تمكين الأفراد والجماعات من اكتساب الكفاءات العلمية اللازمة التي تجعلهم قادرين على المشاركة بكيفية مسؤولة وفعالة في تدارك وحل مشاكل البيئة وتدبير جودتها.
- جعل الانسان يدرك بحكم الموقع المتميز الذي يحتله في عالم الكائنات الحية أن على عاتقه واجب يحتم عليه أن يتسم تأثيره على البيئة باتجاهات تتلاءم وما يجري داخل النظم البيئية.

وخلاصة القول، إن التربية البيئية تسعى إلى تكوين أشخاص واعين مهتمين بالبيئة وبمشاكلها، أشخاص سيستطيعون بمعرفتهم وكفاءتهم والتزامهم وشعورهم بالمسؤولية المساهمة في إيجاد حلول لهذه المشاكل وعلى الخصوص تفادي الأخطاء في المستقبل.

ولهذا، فإن ادماج التربية البيئية في مختلف مستويات التعليم من المرحلة ما قبل المدرسية إلى المرحلة الجامعية يكتسي أهمية بالغة لما سيكون له من وقع إيجابي على تهيىء المتعلمين للتعامل مع البيئة بتبصر واجتناب كل ما يمكن أن يؤدي إلى اختلال توازنها واهدار مواردها وتخريب أوساطها.

وحتى تكون للتربية البيئية دلالتها العميقة وبعدها الفلسفي، يبدو من المفيد جدا أن يرفع الغموض الذي يؤدي عادة إلى الخلط بين فعل «علم» و«ربى».

من الممكن أن نعلم ونربي في نفس الوقت ولكن من الممكن أن نعلم دون أن نربي. ومما يؤسف له أنه في أغلبية المؤسسات التعليمية وفي جميع المستويات، يخصص وقت كبير للتعليم، أي للتثقيف واعطاء المعلومات بينما لا تعطى للتربية التي تهتم ببناء شخصية المتعلم إلا النزر

القليل من الاهتمام. وبعبارة أخرى، ان الممارسة التعليمية السائدة حاليا في هذه المؤسسات ترجح الجانب المعرفي وتكاد تهمل الجانب الاجتماعي الوجداني الذي، كيفما كان الحال، لا يجب فصله عن العملية التعليمية التعلمية.

ولتوضيح ما لهذه الوضعية من انعكاسات على المتعلمين، يكفي أن نقول أن أطفالنا يتلقون دروسا عن الحيوانات وعن النباتات ولكن بمجرد ما يغادرون الفصول، نراهم يتعدون على الأولى ويقطعون الثانية. وهكذا يمكن الاستشهاد بأمثلة أخرى ولكن يكفي أن نقول أن هذه الوضعية لها مغزى عميق إذ تبين بوضوح عدم قدرة التعليم على التوفيق بين ما هو معرفي وما هو اجتماعي وجداني.

انطلاقا من هذه الاعتبارات، تبرز أهمية التمييز بين مفهوم «التعليم» ومفهوم «التربية». فهذه الأخيرة تتمثل في مجموعة من السياقات تهدف أولا وقبل كل شيء إلى تغيير وتطوير شخصية المتعلم من حسن إلى أحسن.

بالفعل، فعلى التربية أن تعتبر المتعلم ككائن قابل للتطوير والتحسين وذلك بتأثيرها على قدراته وسلوكه وليس كوعاء يملأ بالمعلومات والمعارف الجافة.

فإذا لم تستطع بعض البرامج التربوية في ميدان الصحة والبيئة والتخطيط العائلي والتغذية وغيرها أن تحقق الأغراض والأهداف التي أنجزت من أجلها، فذلك راجع لكون محتويات هذه البرامج قد حولت إلى مواد تعليمية محضة عوض أن تكون دعامة لعمل تربوي هادف. إن هذه الوضعية تؤدي حتما إلى افراغ كل البرامج من مغزاها الحقيقي وبالتالي فإنها تضيع في متاهات المواد التعليمية التقليدية وذلك لأن الطرف الذي يهمه الأمر أي المتعلم، أعتبر كوسيلة لتمرير التعليم وليس كمركز ومحور اهتمام.

فإذا تم الاهتمام بهذه الاعتبارات قبل الشروع في أي برنامج تربوي حول البيئة أو الصحة أو التغذية، يمكن للتربية أن تلعب دورها كاملا عن طريق التحسيس والوعي والتغيير الإيجابي للمواقف والعمل.

ادماج التربية البيئية في مختلف مراحل التعليم

إن التربية البيئية ليست مادة جديدة تضاف لمختلف المواد الحالية ولكنها مجهود تربوي يسعى إلى تحقيق أهداف تتعلق بادراك مشاكل بيئتنا وبالبحث عن حلول لها، إذن فأي محتوى للتعليم يجب أن يستجيب حتما لهذه الانشغالات.

إنه إذن من الضروري قبل الشروع في إدماج التربية البيئية في مختلف مراحل التعليم أن تغير العقليات وأن يقتنع الكل أنه إذا كانت هناك تربية تخص التعليم ما قبل المدرسي والتعليم الابتدائي والثانوي، فإن هناك كذلك تربية تخص الجامعة، عندئذ فإن التربية البيئية كما حددها مؤتمر تبيليسي ستستجيب للأهداف التي خصصت لها.

إن أي تربية بيئية ستقتصر على تلقين مشاكل البيئة فقط لن تكون لها جدوى. إن عملية التعليم لا يجب أن تقتصر على تراكم المعرفة بل يجب أن تذهب إلى ما بعد هذا حتى تمكن الطالب من اكتساب القدرات والكفاءات والمواقف التي من شأنها أن تقود إلى تدبير سليم للبيئة.

وبعبارة أخرى، فإن التربية البيئية لكي تحقق أهدافها تستدعي إعادة النظر في محتويات المناهج والطرائق التربوية.

إن المفاهيم المتعلقة بالبيئة موجودة بدون شك في المقررات المدرسية والجامعية ولكنها غالبا ما تكون متقطعة وبدون ترابط فيما بينها وحيث انها تستغل لا لتحقيق أهداف التربية البيئية ولكن لإغناء المعرفة والتثقيف واجتياز الامتحانات.

من اللائق والمفيد إذن قبل إدماج التربية البيئية في مراحل التعليم أن يتم الكشف عن جميع جوانب النقص لا على مستوى الأساتذة ولا على المستوى التربوي من حيث المحتوى، الطرائق، المعينات والتقييم...

إن البيئة كما حدد معناها مؤتمر تبيليسي ليست فقط مجموعة من المكونات البيوفيزيائية ولكن كذلك مجموعة من المكونات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي تتفاعل فيما بينها.

إن كل محتوى مقترح يجب أن يستجيب إلى تعدد الانشغالات وبالخصوص أن يبلور البيئة كما تنتج من تفاعل مكوناتها البيوفيزيائية والاجتماعية والثقافية.

بالفعل، إن جل المحتويات التي لها علاقة بالبيئة وبالتربية البيئية غالبا ما تقدم على شكل وصفات متقطعة الأوصال وأكثر من هذا تكاد لا تهتم إلا بالمكونات البيوفيزيائية للبيئة.

إن الشكل الذي يقدم على نحوه المحتوى يلعب دورا هاما في الكيفية التي سيعالجه بها الأستاذ للتواصل مع الطلبة. في أغلب الحالات، يقدم المحتوى لمستعمليه على شكل وصفات كما سبق الذكر تكون عبارة عن لوائح توضح فيها العناوين الكبرى للأجزاء المتتالية. إن هذا النوع من التقديم إن لم يكن معززا بتوضيحات وتفسيرات يدعو للخلط ويحث الأساتذة على إعطاء أهمية كبرى لتبليغ المعرفة وإهمال اكتساب المواقف والسلوكات التي لها هي كذلك أهمية كبرى.

محتوى المناهج :

إن كل محتوى إذا ما أردنا أن يستجيب لمتطلبات وأهداف التربية يجب أن يصاغ مع الأخذ بعين الاعتبار ما يلي :

- تدعيم مختلف أجزاء المحتوى بأهداف عامة مصاغة بوضوح على المستويين المعرفي والاجتماعي الوجداني. بهذه الطريقة سيتمكن الأستاذ من تحديد نطاق المعارف التي سيبلغها لطلبته وسيكون فكرة عن السلوكات التي ستتيحها هذه المعارف.
- السهر على ترابط القضايا المطروحة في المحتوى للحيلولة دون تقطع المعرفة وتناثرها.
- الالحاح على مفهوم تفاعل جميع مكونات البيئة.
- الانطلاق من الواقع والرجوع إليه. وبعبارة أخرى ربط التعليم بالحياة اليومية وكيفما كان الحال، فإن هذا الربط هو الذي سيمكن من تنمية الجانب الاجتماعي عند الطلبة.
- طرح بعض المشكلات البيئية العالمية ولكن الالحاح على المشكلات المحلية.
- إعطاء قسط وافر من الاهتمام للبعد البشري للبيئة لأنه هو الذي يكون وراء نمط تدبير واستغلال هذه الأخيرة.
- ادخال كل الأبعاد الأخرى سواء كانت مادية أو اقتصادية أو اجتماعية أو ثقافية لتكون دراستها شاملة من حيث تعميرها وصحتها وتدبيرها والمحافظة عليها واستغلال مواردها.

الطـرائق التربويـة :

إن الطلبة والمتعلمين بصفة عامة إذا كانوا مسلحين بالمعرفة وإذا اكتسبوا بعض المهارات، فإنهم من ناحية المواقف واتخاذ القرارات واكتساب السلوكات الهادفة لم يكتسبوا إلا النزر القليل.

فما دام التعليم ذا اتجاه واحد، أي ينطلق من الأستاذ الذي يدرس وليس كذلك من الطالب الذي يتعلم، فلا مجال لذكر التربية. إن هذا الاعتبار الذي يضع الأستاذ في موقع مالك المعرفة ويضع الطلبة في موقع المتقبلين الصاغين ليعد في الحقيقة عقبة ضد نجاعة وفعالية كل عمل تربوي ويكبح كل التبادلات المثمرة بين المعلم والمتعلم.

وحتى تستجيب التربية البيئية لأهدافها ليس فقط على المستوى المعرفي ولكن كذلك على المستوى الاجتماعي الوجداني، فلابد أن تتحقق لتطبيقها الشروط التالية :

- تفادي قدر الامكان التدريس بالطريقة التقليدية التي تعطي الأسبقية لتراكم المعرفة وتهمل في غالب الأحيان بناء شخصية المتعلم.
- تشجيع وتنمية طرائق تربوية تظهر الأستاذ لا كمالك للمعرفة ولكن كمورد ومنسق ومنشط وحافز لبناء شخصية المتعلم.
- تشجيع وتنمية طرائق تربوية يكون محور اهتمامها لا الأستاذ ولكن المتعلم.
- تشجيع وتنمية طرائق تربوية تعطي أهمية لا فقط للمعرفة ولكن كذلك للتكوين، كأن يتعلم الطالب مثلا :
  + الاستعلام الذاتي
  + حل المشكلات أو المشاركة في حلها
  + تبني مواقف أمام أوضاع معينة
  + اتخاذ القرارات والمبادرات في الزمان والمكان المناسبين
- تشجيع وتنمية التعليم حسب الأهداف.
- تشجيع وتنمية طرائق تربوية تعود المتعلمين على العمل الجماعي.

العمـل الميـداني :

إن العمل الميداني يكتسي أهمية بالغة بالنسبة لما تسعى إلى تحقيقه التربية البيئية من أهداف إذ أن معاينة وملاحظة الأشياء والظواهر والأحداث في أماكنها شيء مرغوب فيه ومفيد للغاية. فكم من كلام قيل وألف مثلا عن النظم البيئية وظل مجرد كلام نظري لأنه يتعلق

بأشياء لم تتح الفرصة للمتعلمين أن يشاهدوها في الواقع إلا عن طريق الصور والخيال. إن الدروس النظرية وحدها لا تكفي لبلوغ أهداف التربية البيئية بل لابد من الخروج إلى الواقع والاستشهاد به.

ومن مزايا العمل الميداني أن يعود المتعلمون على الملاحظة العلمية والدقيقة وعلى جميع المعلومات واستخلاص النتائج ومعالجتها. ومن مزاياه كذلك أنه يدعم الجانب النظري ويصحح أخطاءه.

إنه من الضروري أن يستفيد المتعلمون من المشاريع الصناعية وغيرها ويلموا بآثارها السلبية والإيجابية على البيئة. فاحتكاكهم بالواقع أمر جدير بالعناية نظرا لما سيكون لهم مستقبلا من تأثير على البيئة. فمجالات كالصناعة والفلاحة وتدبير الغابات والمياه وبناء السدود والطرق... لا يمكن الاحاطة بها عن طريق ما يروج داخل المختبرات والفصول والمدرجات.

تطبيق مبدأ تكامل المواد

إن كل ما يمكن ملاحظته الآن داخل الأوساط التعليمية هو تقوقع المواد وانعزالها بعضها عن بعض. وهذا راجع لطابع التعليم الممارس في هذه الأوساط. غير أنه إذا كنا نرغب في تكوين أشخاص متخصصين في بناء السدود أو الطرق والمطارات، فلابد أن يكون لهم كذلك إلمام بتأثير هذه الإنجازات على البيئة. إن التخصص أمر ضروري للاحاطة بالأمور والتعمق فيها واستيعابها، لكن هذا الأسلوب لا يجب أن يكون هو الوحيد في التعليم وخصوصا إذا ما تعلق الأمر بعلوم البيئة. إن هذه الأخيرة متداخلة وتستلزم تضافر جهود أكثر من متخصص لكي تصبح مفيدة وتؤتي أكلها. فمثلا إذا أردنا التحدث عن الماء فموقف الجغرافي منه ليس كموقف الاخصائي في البيولوجيا وموقف عالم البيئة ليس كموقف مهندس السدود الخ...

إن أصحاب هذه المواقف لهم تأثير على البيئة. فهم إذا نسقوا فيما بينهم وتبادلوا الآراء والخبرات فسوف يتكاملون ويصبحون مفيدين بعضهم لبعض.

لهذا يجب أن يُفسح المجال من حين لآخر لانفتاح المواد على بعضها لإثارة بعض المواضيع والقضايا المشتركة، وما أكثرها عندما يتعلق الأمر بالتربية البيئية. فمثلا موضوع كالثلوث له جوانب علمية تهتم بها الكيمياء والبيولوجيا، لكنه كذلك موضع اهتمام الفيزياء والطب وعلم الاجتماع الخ...

غير أن تكامل المواد لا يمكن تطبيقه دون ادخال بعض التغييرات على النمط التقليدي للتدريس في مؤسسات التعليم.

إن تطبيق أو تبنّي تكامل المواد في الممارسة التعليمية لا يمكن أن يبلغ أهدافه إلا إذا ربطت المواد بجسور تسمح باشتراك الأساتذة في معالجة المواضيع والمشكلات كل حسب اختصاصه حتى تتحقق الشمولية التي هي شرط من شروط نجاح التربية البيئية. وهكذا ستحطم الحواجز بين المواد التقليدية لتدخل في حوار بناء يستفيد منه المدرسون والمتعلمون.

من بين التغييرات التي يقتضيها تطبيق مبدأ تكامل المواد، نذكر على سبيل المثال :

- تكوين فرق من الأساتذة تسهر على إعداد البرامج التعليمية المشتركة المتناسقة. والمقصود هنا بمتناسقة هو أن تكون الجوانب المتطرق لها من قبل الأطراف المعنية في إطار محور أو موضوع ما متكاملة وليست عبارة عن معلومات ومعارف متناثرة.
- إشراك أخصائيين في البيئة وعلومها في إعداد تلك البرامج أو حتى في التعليم ليستفيد المتعلمون من تجربتهم في التعامل مع البيئة.
- تخصيص أوقات لعقد لقاءات دورية بين الأساتذة المعنيين لتدارس المشاكل المنهجية والتربوية التي صادفتهم وإيجاد الحلول لها وكذلك للقيام بتقييم للمراحل التي قطعوها.
- تمحور المجهود التربوي المبذول في إطار تكامل المواد حول «طرح المشاكل وإيجاد الحلول» لها مع احترام القيم القائمة سواء كانت خلقية، دينية، جمالية، اقتصادية. . .
- إتاحة الفرصة لخلق جو يسمح للمتعلمين بمشاركة نشيطة وبناءة يستطيعون من خلالها التعبير عن آرائهم وإعطاء مقترحاتهم والمساهمة في تشخيص المشكلات وإيجاد الحلول لها.

فإذا أردنا للتربية البيئية النجاح، فلابد من تظافر جهود الاختصاصيين والتربويين ليصبح التعليم وظيفيا ينطلق من البيئة ويرجع إليها قصد خلق وعي بيئي لدى المتعلمين غايته إدراكهم أن البيئة تخدمهم وأنه من واجبهم ومسؤوليتهم خدمتها.

ولإبراز مبدأ تكامل العلوم الذي تنبني عليه التربية البيئية، فلو اخترنا موضوعا للتدارس كالماء مثلا، فسيمكن القول إنه ليس من اختصاص الكيمياء ولا من اختصاص الفيزياء ولا من اختصاص علم التربة ولا من اختصاص البيولوجيا الخ . . . بل إنه موضوع تشترك في معالجته عدة اختصاصات.

فالكيميائي يشرحه ويبرز مميزاته التي تجعل منه عنصرا حيويا يحتل الصدارة في الكون، والفيزيائي والمهندس ينظر إليه كعامل لانتاج الطاقة الكهربائية والحركية، وعالم التربة يراه كعنصر أساسي من مكونات التربة. والبيولوجي ينظر إليه كعنصر يدخل في تركيب المادة الحية ويلعب دورا أساسيا في تفاعلاتها البيوكيميائية. وعالم البيئة يهتم به كأحد مكونات البيئة الأساسية وكوسط تنشط بجانبه وبسطحه وبداخله شتى أنواع الحياة، والجغرافي يراه كعامل اقتصادي يخدم الانسان في مجالات الزراعة والطاقة والصناعة والطقس أو كعامل هدام يتسبب

في انجراف التربة أو في وقوع الفيضانات. والطبيب ينظر إليه كناقل للأمراض عبر شتى السلسلات الغذائية، الخ...

والمربي يضم جهوده لكل هؤلاء الاختصاصيين لينطلق من كل المعطيات ليجعل منها مفاهيم تستغل تربويا من أجل خلق السلوك المطلوب والمواقف الإيجابية.

إن كل ما سبق ذكره عن الطرائق والمناهج وغير ذلك لن يفيد في شيء إذا لم يسبق بتكوين من سيقومون بتطبيق هذه الطرائق، إذ من المفيد جدا أن يملك الأستاذ المعرفة ولكن من الأفيد أن يعرف كيف يبلغها ويسخرها لتحقيق أهداف ليس فقط لإغناء معارف المتعلمين ولكن لتغيير شخصيتهم ولخلق مواقف إيجابية لديهم.

لبلوغ هذه الغاية يجب إقناع المدرسين بمؤسسات التعليم بضرورة إدخال تربية محددة ومنسقة تتمحور حول المتعلم. ومن هنا تظهر أهمية التكوين التربوي لمن ستلقى على عاتقهم مسؤولية تطبيق برامج ومقررات التربية البيئية. ويمكن أن يعطى لهذا التكوين إتجاهان إثنان: إتجاه يدور حول التربية (البيداغوجية) بمعناها العام واتجاه يدور حول التربية الخاصة بالبيئة.

فيما يخص الاتجاه الأول، فإن العديد من الأساتذة الذين يمارسون التدريس بمؤسسات التعليم لم يتلقوا أي تكوين تربوي يؤهلهم لمواجهة مهنتهم باستثناء ما اكتسبوه من خبرة بحكم احتكاكهم بالميدان. ولكن غالبا ما تكون هذه الخبرة التربوية المكتسبة محدودة الفعالية ولم يُعَد فيها النظر كلما اقتضت الضرورة ذلك.

تكـوين الأساتـذة

في هذا الإطار، وسعياً إلى إدخال نفس جديد على التعليم بصفة عامة، وإلى تمهيد الطريق لإدماج التربية البيئية فيه، يجب وضع خطة لبلورة هذا النفس ورسم أهدافه إنطلاقا من المشاكل المطروحة ومن رغبة من سيستفيدون منه.

وفيما يلي بعض الأهداف التي يمكن أن يتمحور حولها هذا التكوين:

- التدريب على أسلوب التواصل وذلك لربط حوار بناء بين الأساتذة والمتعلمين وتحسين كيفية الالقاء.
- التدريب على صياغة الأهداف التربوية وكيفية تحقيقها.
- التدريب على أساليب التعلم والاعتناء بجوانبه النفسية الاجتماعية.
- التدريب على أساليب التقييم لا بالنسبة للمتعلمين فقط ولكن حتى بالنسبة للتعليم.
- إعطاء الاهتمام الكافي للجانب الاجتماعي الوجداني في ممارسة العملية التعليمية وتقييمها قبل وبعد تطبيقها.

- الاعتناء بتوجيه الطلبة قبل وأثناء دراستهم.
- الاهتمام بالمتطلبات التربوية الخاصة بتدريس المواد.

أما فيما يخص الإتجاه الثاني، تجدر الإشارة إلى أن التربية البيئية مضمون ومجهود تربوي في نفس الوقت. أما المضمون فقد يكون موجودا جزئيا أو كليا في المقررات المعمول بها حاليا في مؤسسات التعليم. وحتى لو كان غير موجود، فليس من الصعب إدخال مفاهيم بكيفية أو أخرى في الممارسة التعليمية. لكن الشيء الصعب هو استغلال هذا المضمون وتوظيفه لبلوغ أهداف التربية البيئية. وهذا شيء لا يمكن تحقيقه بسهولة ما دامت التربية البيئية ليست فقط مضمونا ولكنها مجهود تربوي. لهذا فنجاح عملية إدماج التربية البيئية في التعليم مرهون بتكوين من سيقومون بهذا التعليم. فإذا كان من الضروري كما سبقت الإشارة أن يخضعوا لتكوين تربوي عام، فمن الضروري أن يخضعوا لتكوين تربوي خاص تدور مراحله حول التربية البيئية.

إنه من الخطأ أن نضع بين أيدي الأساتذة أحسن البرامج التعليمية وأحسن الوسائل لتدريسها لنقول إننا بلغنا الهدف. بالعكس ان التربية البيئية تستلزم أن يكون المدرس ملما بجميع جوانب العملية التعليمية التعلمية النفسية منها والاجتماعية والوجدانية وأن يكون قادرا على حسن استعمال الوسائل التربوية الموضوعة رهن إشارته.

إن هذا الاتجاه الثاني للتكوين التربوي يجب أن ينكب على كل ما له علاقة من الناحية التربوية بإدماج التربية البيئية في مختلف مراحل التعليم، ويتعلق الأمر :

- بمفهوم التربية البيئية.
- بمفهوم البيئة وأبعاده.
- بالأغراض والأهداف العامة للتربية البيئية.
- بمبادىء ومميزات التربية البيئية.
- باختيار المضامين.
- باختيار الوسائل التعليمية.
- بالتعاون بين التخصصات داخل المؤسسات التعليمية ثم بينها وخارجها.
- بالاهتمام بالمشكلات البيئية وربطها بالواقع باعتبار تداخل أبعادها العلمية والاجتماعية والاقتصادية.
- بتبني أسلوب حل المشكلات في معالجة القضايا البيئية.
- الخ . . .

بهذه الطريقة فسوف نضمن للتربية البيئية إن لم نقل نجاحا تاما ولكن على الأقل نجاحا جزئيا يكون إنطلاقة مفيدة لما يمكن إنجازه في المستقبل.

إختيـار المضـامين

إن المضامين هي الدعامة الأساسية التي يرتكز عليها كل عمل تربوي لبلوغ أهدافه. لهذا فاختيار هذه المضامين شيء يستحق كل الاهتمام.

إن إختيار أي مضمون لأغراض تعليمية خاصة في مجال التربية البيئية يجب أن يخضع لعدة مقاييس نذكر منها على سبيل المثال :

- أن يتلاءم مع الأهداف.
- أن لا يتسم بالطابع الأكاديمي المحض أو بعبارة أخرى أن لا يطغى عليه الجانب النظري وبالتالي يكون له ارتباط بالواقع والحياة اليومية.
- أن يأخذ بعين الاعتبار المشكلات البيئية العالمية الحادة والالحاح على المشكلات البيئية المحلية ذات الطابع الخاص.
- أن يعطي أهمية كبرى لخصوصيات البيئات المحلية.
- أن يراعي المستويات التعليمية التي ستدرج فيها المضامين.
- أن يمكن من إدراك مفهوم البيئة وتداخل مكوناتها سواء منها الأحيائية واللاإحيائية.
- أن يسمح بخلق مواقف بناءة لدى المتعلمين يكون لها وقع على نوعية البيئة وتحسينها.
- أن يراعي تكامل وترابط وتماسك حزئيات المضامين.
- الخ . . .

إنطلاقا من هذه المقاييس، يمكن إيجاد مضامين حسب الاهتمامات والمحاور المراد إدراجها في إطار التربية البيئية.

وفيما يلي اقتراح لبعض المضامين التي لها صلة بالتربية البيئية :

صحـة ونظافـة البيئـة :

وتدخل في هذا الإطار عدة اهتمامات منها ما له علاقة بالعلوم البيولوجية والطبية وما له علاقة بالصحة العمومية وبالهندسة الكيميائية.

وهذه بعض المحاور التي يمكن أن تندرج تحت هذا التصنيف :

- **الهـواء والبيئـة :**

- ☐ تركيب الهواء ومميزاته
- ☐ استعمالـه
- ☐ التلوث الجوي ونوعية الهواء
- ☐ تأثير تلوث الهواء على مكونات البيئة اللاإحيائية والإحيائية
- ☐ مقاومة التلوث والإجراءات الوقائية

- **الماء والبيئـة :**

- ☐ تركيب الماء ومميزاته
- ☐ استعمالاته ونوعيته
- ☐ تأثير تلوث الماء على مكونات البيئة
- ☐ المقاومة والاجراءات الوقائية

- **التربـة والبيئـة :**

- ☐ تركيب التربة ومميزاتها
- ☐ استعمالاتها
- ☐ تلوث التربة وتدهورها
- ☐ تحات وانجراف التربية
- ☐ مقاومة التلوث والاجراءات الوقائية
- ☐ المحافظة على التربة

- **الفضـلات المنـزليـة :**

- ☐ تركيبها ومصادرها
- ☐ جمعهـا
- ☐ أخطار تراكمها على البيئة البرية والبحرية
- ☐ كيفية التخلص منها
- ☐ معالجتهـا
- ☐ استغلالها في إنتاج الطاقة

- **الاذايات : الضوضاء والاشعاع :**

□ طبيعتها

□ مصادرها وأنواعها

□ آثارها على البيئة بصفة عامة والكائنات الحية وصحة الانسان بصفة خاصة

□ مقاومة الاذايات والاجراءات الوقائية

- **الوقاية من التلوث : التشريع البيئي :**

□ علاقة التلوث بالنمو الاقتصادي والصناعي

□ علاقة التلوث بالتطور الحضاري

□ دور القانون في حماية البيئة من التلوث

تدبير البيئة والمحافظة عليها

ويندرج تحت هذا التصنيف كل ما له علاقة بالمجالات التالية :

الحراجة، باستعمال الأراضي الفلاحية، بالاعداد القروي، بتدبير المصادر المائية والنباتية والحيوانية والمعدنية ومصادر الطاقة، بإنشاء المناطق الخضراء وأماكن الترفيه الخ . . .

وما أكثر المحاور التي يمكن معالجتها في إطار هذا التصنيف.

- **علـم البيئة العـام :**

□ مفهوم البيئة بمعناه الشمولي

□ المحيط الحيوي ومكوناته الثلاثة

□ النظام البيئي وتفاعل مكوناته : المنتجون، المستهلكون الأوليون، الثانويون، الثلاثيون . . . المفككون، المادة العضوية، المادة المعدنية.

□ النظم البيئية الكبرى على مستوى الكرة الأرضية

□ دينامية النظام البيئي : مفهوم العوامل البيئية

□ تأثير الانسان على النظم البيئية الطبيعية

□ تدفق الطاقة داخل النظام البيئي

□ الدورات الكيميائية للعناصر

- **المصادر المائية :**

- ☐ دورة الماء
- ☐ مصادره ونوعيته
- ☐ الماء والطقس
- ☐ الماء والفلاحة
- ☐ الماء والصناعة
- ☐ الماء واستعمالاته المنزلية
- ☐ الماء والترفيه عن النفس
- ☐ تجميع الماء ومعالجته وتوزيعه
- ☐ تخزين الماء
- ☐ معالجة المياه المستعملة
- ☐ توزيع الماء في الكرة الأرضية
- ☐ مقاومة الفيضانات
- ☐ الري : محاسنه ومساوئه
- ☐ التشريع البيئي : المحافظة على نوعية المياه.

- **الموارد الطبيعية :**

- ☐ ما هو المورد الطبيعي
- ☐ الموارد الطبيعية المتجددة
- ☐ الموارد الطبيعية غير المتجددة
- ☐ استغلالها واستعمالاتها : النفط، الخشب، الفحم، الأغذية...

- **الطاقة والبيئة :**

- ☐ ما هي الطاقة
- ☐ أنواعها
- ☐ الطاقة والفلاحة
- ☐ الطاقة والصناعة
- ☐ الطاقة والاستعمالات المنزلية
- ☐ إنتاج الطاقة

- الموارد الطاقية
- الطاقات البديلة
- إحتياطي العالم من الموارد الطاقية غير المتجددة
- التلوث الناتج عن استعمال بعض الموارد الطاقية

هذه أمثلة للمحاور والمواضيع التي يمكن إدراجها كمضامين عند إدماج التربية البيئية في التعليم. وهي ليست إلا إشارات جد مركزة يمكن إغناؤها بمحاور وموضوعات أخرى كما يمكن تفصيلها وتوضيحها لحسن استعمالها.

مفهـوم البيئـة

ليس من السهل تحديد مفهوم البيئة لما لمعنى هذه الكلمة من اختلاف من مؤلف لآخر ومن جهة لأخرى، ولما يعطى لها من أبعاد متفاوتة الأهمية. ويمكن إدراك هذه الصعوبة من خلال التعاريف الآتية :

التعـريف الأول :

إن مفهوم البيئة يشمل المظاهر التالية :

- فهي إطار للحياة والعمل وبمعنى أوسع فهي إطار للسكن.
- فهي توفر الموارد الصالحة للأنشطة البشرية وتتلقى الفضلات (الإنسان وبيئته، من الديمغرافيا إلى الإيكولوجيا - موسوعة المعرفة الحديثة، باريز 1976).

التعـريف الثـاني :

إصطلاحيا يطلق إسم «بيئة» على ما يحيط بنا، على كل ما نرتبط به مباشرة أو بصفة غير مباشرة، على كل ما يتعلق بحياتنا وكل ما تعتمد عليه. وبعبارة أخرى فالبيئة هي الكوكب كله مع إضافة غلاف رقيق يدعى المحيط الحيوي والفضاء الذي يحيط بنا ونتأثر به (ANANITCHEV - البيئة : مظاهر عالمية - منشورات التقدم، موسكو، 1975).

التعـريف الثـالث :

البيئة مجموعة من العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي ترتبط بها حياة ونمو جماعة حيوانية، نباتية أو بشرية خاصة (LEXIS - قاموس اللغة الفرنسية - لاروس، باريز 1975).

التعـريف الرابـع :

البيئة مجموعة من الكائنات والأشياء التي يتركب منها المجال القريب أو البعيد من الإنسان. وقد يؤثر هذا الأخير على هذا المجال ولكن بالمقابل فمن الممكن أن تؤثر عليه تلك الكائنات وتحدد كليا أو جزئيا وجوده وأنماط عيشه (الندوة الدولية المنعقدة باكس أون بروفانس، أكتوبر 1972).

التعريف الخامس :

البيئة هي كل ما يحيط بنا وخصوصا العناصر التي تكتسي أهمية بالنسبة للبشر والكائنات الحية الأخرى. فالبيئة تتكون إذن من اليابسة، البحر، الهواء، الحيوانات، النباتات، المتعضيات المجهرية، الفصول، المساكن والمدن التي نشيدها، وجميع الأشياء الأخرى الطبيعية أو المحدثة من طرف الإنسان والتي يمكن أن يكون لها تأثير على حياتنا. (المؤتمر المنعقد حول البيئة المحيطية ـ المحيط الهادي ـ RAROTONGA ـ من 8 إلى 11 مارس 1982).

بعد تحليل التعاريف الخمسة السابقة يمكن القول أن البيئة هي حصيلة :

- البيئة المادية وهي مجموعة المكونات اللا إحيائية.
- البيئة البيولوجية وهي مجموعة الكائنات الحية.
- العلاقات المتبادلة بين هاتين البيئتين أو التفاعلات التي تحدث بين مكوناتها.

البيئة المادية تتألف من :

- اليابسة (المناطق الصخرية، الجبال، التربة، الشواطىء، الصحراء...)
- الجو (الهواء، درجة الحرارة، الرطوبة، الضغط...)
- الماء (المحيطات، البحار، البحيرات، المياه الجارية).

بينما تتألف البيئة البيولوجية من :

- الجماعات البشرية.
- الجماعات الحيوانية والنباتية التي تعيش داخل البيئة المادية.

وتكون مختلف هذه الجماعات إضافة إلى البيئة المادية ما يسمى بالمحيط الحيوي.

أما التفاعلات التي تحدث داخل البيئة فهي متعددة ومعقدة. بالفعل فالبيئة المادية إذا نُظر إليها كإطار للحياة، فهي الدعامة لهذه الأخيرة بشتى أنواعها بما فيها حياة الإنسان. فهي كذلك المكان الذي يتم فيه إنتاج الغذاء الضروري للحياة البشرية والحيوانية والنباتية. أما إذا نُظر إليها كإطار للسكن والعمل، فالبيئة المادية هي التي توفر المواد الأولية أي الموارد الطبيعية من أصل عضوي ومعدني، وهي كذلك المكان الذي تتم به جميع الأنشطة البشرية (الصناعة، البناء، النقل، الفلاحة، رمي الفضلات...).

في الحالة الأولى أي عندما اعتُبرت البيئة كإطار للحياة، فالتفاعلات هي نتيجة لتوازن قائم بين المكونات المادية والمكونات الحية داخل البيئة. فالأمر يتعلق إذن ببيئة طبيعية التي هي نفسها نتيجة لتوازنات إيكولوجية داخل النظم البيئية. في الحالة الثانية أي عندما اعتُبرت البيئة كإطار للسكن والعمل، فتدخلات الإنسان داخل البيئة لسد حاجياته اتخذت أبعادا ضخمة،

الشيء الذي أدى إلى الإخلال بالتوازن الطبيعي. فالبيئة اليوم لم تعد بيئة طبيعية ولكن في الحقيقة بيئة محدثة من طرف الإنسان. بالفعل إن الأنشطة التي يمارسها هذا الأخير قد أدخلت تغييرات كبيرة على النظم البيئية بصورة جعلت من الصعب حاليا التفريق بين البيئة الطبيعية والبيئة المحدثة من طرف الإنسان.

إن تأثير الجماعات البشرية على الطبيعة اليوم شيء واضح لا يحتاج إلى برهنة. فعلا، إن التقدم الذي تحقق في ميدان العلم والتكنولوجيا والمستوى الذي وصل إليه النمو الديمغرافي قد أديا إلى ارتفاع في استخراج واستعمال الموارد الطبيعية ومن جهة أخرى يضاعف طرح الفضلات الصناعية والمنزلية، الشيء الذي يؤدي إلى ظهور مشكلات النظافة والتلوث ونوعية الحياة.

إن كل هذه المشكلات هي في الحقيقة ناتجة عن موقف سلبي تبناه الإنسان منذ أمد طويل إزاء الطبيعة. بالفعل ان هذا الأخير لم يكن ينظر إلى علاقاته مع البيئة إلا من خلال ما توفره له من موارد لسد حاجياته. ومن هذا المنطلق، فالبيئة بالنسبة له ليست إلا مجموعة من المكونات البيوفيزيائية. فإذا كان هذا الموقف يتلاءم مع النمو الذي كان الإنسان يرغب في الوصول إليه بأي ثمن، فإنه يجهل تماما الأبعاد الثقافية والاجتماعية للبيئة والتي لها نفس أهمية الأبعاذ البيوفيزيائية. منذ مؤتمر ستكهولم (1972) وتبيليسي (1977)، يجب أن يُنظر إلى البيئة نظرة شمولية وذلك باعتبار ليس فقط مكوناتها الفيزيائية والبيوولجية ولكن كذلك مكوناتها الاجتماعية والثقافية، والاقتصادية. فهذه هي النظرة السليمة التي يجب أن ترتكز عليها علاقات الجماعات البشرية مع البيئة والتي ستمكن الإنسان من فهم وإدراك المشكلات البيئية.

إن العوامل الاجتماعية قد تبدو بدون علاقة مع البيئة لكنها في الحقيقة جزء لا يتجزأ منها حيث تشمل كل ما له علاقة بالحياة داخل المجتمعات التي لا يمكن أن تقوم وتستمر إلا بفضل ما توفره لها هذه البيئة من موارد طبيعية.

أما العوامل الثقافية، فإنها تشمل القيم والعادات والتقاليد والتراث، الخ...

والعوامل الاقتصادية تشمل الانتاج وعلاقة التنمية بالبيئة.

مفهوم النظام البيئي

تتكون الطبيعة من عدد كبير من الأكوان المصغرة التي تعيش فيها الحيوانات والنباتات وتنمو فيها بتناسق. تؤثر البيئة على الكائنات الحية الموجودة فيها ولكي تستمر هذه الكائنات الحية في الحياة فلابد أن تتوفر لها ظروف ملائمة تمكنها من ممارسة أنشطتها الحياتية. هناك إذن علاقات متبادلة بين الكائنات الحية والبيئة.

يعنى بدراسة هذه العلاقات علم البيئة الذي نجد له أثرا حتى عند القدماء بحيث أن أرسطو ألف كتابا وعنونه بـ: «الهواء، الماء والأماكن». غير أن علم البيئة لم يحظ باهتمام الجمهور إلا في السنين الأخيرة. فهو علم يدرس المكان أو بعبارة أصح السكن الطبيعي للنباتات والحيوانات. فأماكن كالحقل والمرج والغابة والبحيرة يُعتبر كل واحد منها سكنا إذ ترتبط به كائنات حية وتقضي فيه حياتها. إذن فعمل علماء البيئة يشمل جميع مناطق الكرة الأرضية ويمتد إلى أعماق المحيطات وقمم الجبال، أي إلى كل جهة تمكن فيها الحياة، التي لا توجد إلا على مسافة معينة فوق وتحت سطح الأرض، وفي البحار والمحيطات والمياه العذبة. تدعى هذه المساحة المحيط الحيوي الذي تؤثر فيه عدة عوامل أهمها الاشعاع الشمسي. ويعتبر المحيط الحيوي نظاما بيولوجيا ضخما معقدا تصعب دراسته بتفصيل وتدقيق. ومن أجل تسهيل هذه الدراسة، يقسم المحيط الحيوي إلى عدة نظم بيئية.

النظام البيئي عبارة عن منطقة من الكرة الأرضية برية كانت أو بحرية تتعايش بداخلها جماعات نباتية وحيوانية معينة ترتبط فيما بينها ومع الأوساط التي تحيا فيها بعلاقات معينة حسب توازن معين.

إنطلاقا من هذا التعريف، يظهر جليا أن النظم البيئية متعددة ويختلف بعضها عن بعض حسب مساحتها وجماعات الكائنات الحية التي تتألف منها.

ولهذا، فالنظام البيئي قد يكون غابة أو مرجا أو نهرا أو بحيرة أو حتى المحيط الحيوي كله.

1. مكونات النظام البيئي

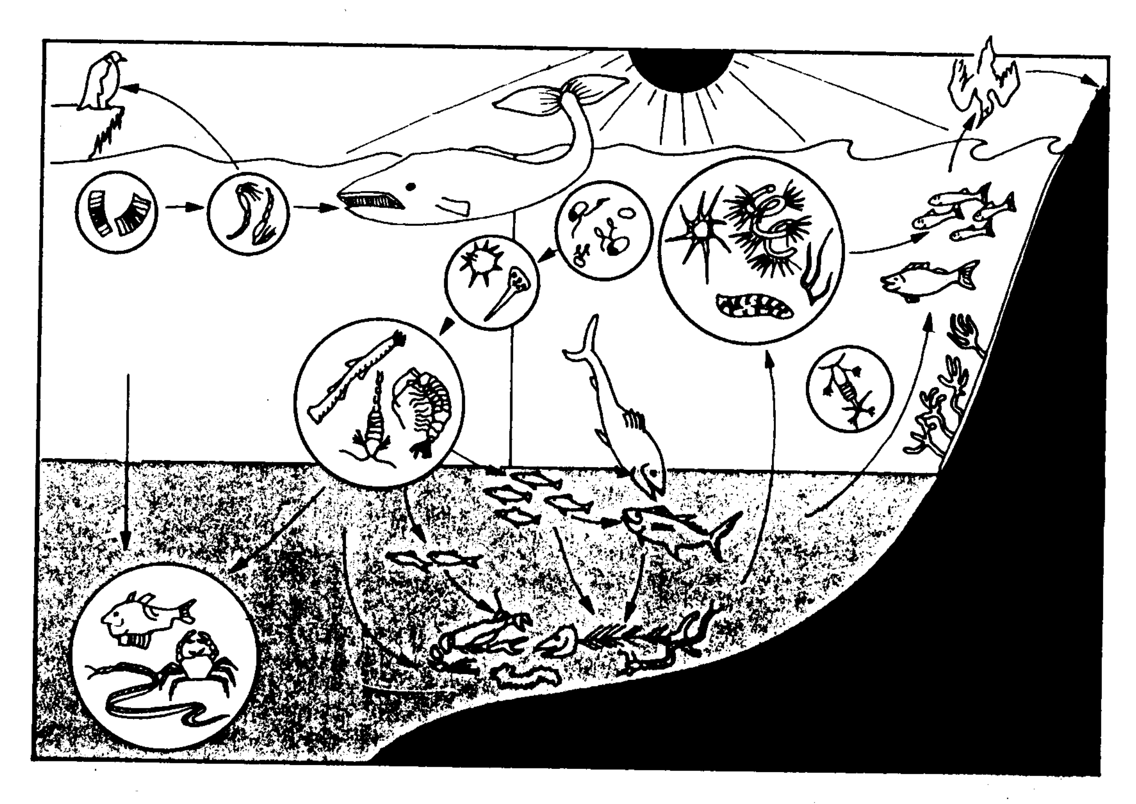
1.1. المكونات اللاحيائية

هي مجموعة من العوامل الفيزيائية والمادية المتعلقة بالوسط كالضوء ودرجة الحرارة والأمطار والرطوبة والتربة والضغط والأغذية الخ...

حياة النباتات الخضراء مرهونة بعوامل لا احيائية كالضوء والماء وثاني أكسيد الكربون والتربة. الضوء هو مصدر الطاقة الصالحة للتمثيل الضوئي، التربة تحمل النباتات وتزودها بالماء والأملاح المعدنية. وهكذا فإن العوامل اللاحيائية تضمن حياة النباتات الخضراء وتساهم بصفة غير مباشرة في ضمان حياة العواشب واللواحم بواسطة السلسلات الغذائية.

2 . 1 . المكونات الاحيائية

هي مجموعة الكائنات التي تعيش في وسط ما والتفاعلات التي تحدث بينها، حيث أن لكل كائن حي بيئة معينة مرهونة بوجود كائنات وعوامل أخرى. وكل نظام بيئي يختلف عن الآخر بأنواع الكائنات التي يحتوي عليها والعلاقات التي يقيمها مع البيئة. ولكن رغم هذا الاختلاف، فكل الأنظمة البيئية تعمل بشكل واحد : إعداد الطاقة من طرف النباتات ثم انتقالها على شكل أغذية من كائن إلى آخر عبر السلسلات الغذائية، وأخيرا وضعها في التربة وفي الماء عن طريق الفضلات لتحليلها وتحويلها.



نظام بيئي بحري

تشير السهام إلى العلاقات القائمة بين مكونات النظام البيئي الاحيائية واللااحائية.

3 . 1 . التفاعلات داخل النظام البيئي

توجد داخل النظام البيئي ثلاثة أنواع من التفاعلات : التفاعلات بين جماعات الأحياء، التفاعلات بين جماعات الأحياء ومكونات البيئة غير الحية، والتفاعلات داخل مكونات البيئة غير الحية. ونتناول بالدراسة فيما يلي التفاعلات بين جماعات الأحياء فقط :

عندما نلقي مثلا نظرة على نظام بيئي مكون من بحيرة، نكتشف مجموعة من العلاقات التي تربط الكائنات الحية بعضها ببعض. وعندما نقوم بإحصاء هذه الكائنات الحية، يسهل علينا أن نتصور المنافسة التي تحدث من أجل الحصول على الأكسجين والضوء أو على الفضاء الحيوي، كما يسهل علينا أن نتصور أن هذه المنافسة قوية بين أفراد جماعة واحدة لأن لها احتياجات تقريبا متشابهة. وبصفة عامة فالعلاقات الناشئة بين الأحياء متعددة وأحيانا معقدة وتتخذ أشكالا وصورا مختلفة، نذكر منها :

1 . 3 . 1 . التجمع

يدفع الحيوانات إلى التجمع مع بعضها البعض أسباب مختلفة منها الحصول على الغذاء أو حماية نفسها من الكائنات الأخرى المعادية أو لأغراض التكاثر. . . وهناك أمثلة كثيرة لهذه العلاقة بين الحيوانات كتجمع الماشية أو قطعان الطيور في أسراب والأسماك في أفواج.

ومن الملاحظ أيضا أن الكلاب والذئاب تتشكل في جماعات عند الخروج لاصطياد الفريسة. وتجمعها على هذا النحو في أعداد كبيرة يمكنها من افتراس الحيوانات الأقوى والأكبر حجما.

وفي بعض الأحوال يكون من العسير تفسير دوافع التجمع فأفواج الأسماك مثلا عادة ما تكون من جنس واحد (ذكورا أو إناثا). كما قد يكون حب الاجتماع المتمثل في تجمع أنواع مختلفة من الكائنات في مكان واحد مرده توفر بعض العوامل الأخرى الضرورية لحياتها مثل وجود المأوى أو الرطوبة أو مواد بناء الأعشاش أو غيرها.

2 . 3 . 1 . التطفل

تشتمل علاقة التطفل على كائنين يعتمد أحدهما على الآخر في بناء جسمه واستمرار حياته، بينما يلحق بالثاني أضرارا مختلفة. ونتيجة لاعتماد الكائن الأول على الثاني فإنه يعرف بالطفيلي ويسمى الكائن الآخر بالعائل. تتوزع الطفيليات في عدد كبير من الكائنات الحية :

ولا تنحصر العلاقة الطفيلية في نوع معين من الكائنات دون سواه، بل يمكن ملاحظتها في كثير من الكائنات. ولعلنا لا نعدو الصواب إذا قلنا أنه لا يكاد يوجد أي كائن حي على سطح هذه البسيطة لا يتعرض لنوع أو أكثر من الأمراض الطفيلية.

فالنباتات الخضراء قد تتطفل عليها نباتات بذرية أو فطريات أو بكتريا أو فيروسات كما أنّ بعض الحيوانات مثل الديدان الثعبانية تسبب لها بعض الأمراض. والحيوانات أيضا تصاب بمختلف أنواع الطفيليات مثل الديادان الشريطية والفيروسات والبكتيريا والفطريات.

ليس هذا فقط بل ان بعض طفيليات النبات والحيوان كالبكتريا قد تتطفل عليها طفيليات خاصة تعرف في هذه الحالة بفيروسات البكتيريا.

ونظرا لعلاقة الطفيلي المضرة بالعائل، فقد يموت هذا الأخير، الشيء الذي يؤدي إلى ضياع مسكن ومصدر قوت الطفيلي. لهذا فمن مصلحة الطفيلي أن لا يضيع عائله، بل من الأفضل أن يستمر هذا العائل في الحياة ويتكاثر لينجب أفرادا سيشكلون مصادر جديدة لغذاء جماعات الطفيليات. وهذا هو ما يلاحظ في الطبيعة حيث أن أغلبية الطفيليات لا تتسبب في موت مضيفها.

لكننا قد نلاحظ عكس ذلك في أوساط بشرية يكتظ فيها السكان ويسري فيها الجهل والفقر ولا تحترم فيها قواعد النظافة وحيث يستعمل الماء القذر لسقي النباتات. كل هذه العوامل ساهمت ولا تزال تساهم في تفاقم الأوضاع وتسهيل إصابة وغزو جسم الإنسان بالطفيليات، الشيء الذي أدى إلى هزال الأجسام وارتفاع نسبة الوفايات.

3 . 3 . 1 . التكافل

يمثل التكافل نوعا من العلاقات بين نباتين أو حيوانين أو نبات وحيوان يعيشان سويا.

هناك نوعان من التكافل يختلفان باختلاف العلاقة القائمة بين الكائنين المتعايشين. يسمى التكافل تقايضا في حالة استفادة الكائنين المتعايشين كل من الآخر بحيث لا يمكن لأحدهما أن ينفصل عن الآخر. وخير مثال يساق لتوضيح التقايض يتعلق بالاشنات التي هي عبارة عن كائنات نباتية تتكون من فطر وطحلب يعيشان سويا حيث يقوم الطحلب عن طريق التمثيل الضوئي ببناء الغذاء الذي يستخدم الفطر جزأ منه لتغذيته. وبالمقابل يمد الفطر الطحلب بالماء والعناصر المعدنية الأساسية وربما يقوم بحمايته من الجفاف.

ومن أمثلة التقايض أيضا ذلك الذي يتم بين النمل الأبيض وبعض الأوليات السوطية التي تعيش بداخل أمعائه. يلاحظ في هذه الحالة أن الأوليات بموجب وجودها في أمعاء النمل الأبيض تحصل على المواد الغذائية الضرورية لها إضافة إلى الوسط الحيوي الذي يوفر لها الحماية. وبالمقابل فإنها تهضم سيليلوز الخشب الذي يتغذى عليه النمل الأبيض لتحوله إلى مواد يسهل على هذا الأخير امتصاصها.

كما أن هناك نموذج آخر من التقايض بين الكائنات يتم بين النباتات البقلية (القطانيات) وبعض الأنواع من البكتيريا. تمد هذه الأخيرة النبات بالنتروجين أو الأزوت الذي تأخذه بدورها من الجو بينما تحصل في مقابل ذلك على المواد السكرية إضافة إلى المأوى.

ويسمى التكافل تعايشا حينما يتعايش نوعان مختلفان من الكائنات بطريقة تكفل لأحدهما الفائدة والنفع بينما لا يستفيد منها الآخر ولا يلحقه أي ضرر.

يلاحظ هذا التعايش مثلا عند بعض أنواع البكتيريا التي تعيش داخل أمعاء الإنسان حيث تحصل منها على غذائها دون أن تكون سببا في ضرر أو نفع.

4 . 3 . 1 . الافتراس :

الافتراس طريقة من طرق الحصول على الغذاء يلجأ لها العديد من الحيوانات وأحيانا بعض النباتات. يتم الافتراس حينما يقوم كائن حي يدعى المفترس بمهاجمة كائن حي آخر يدعى الفريسة ليلتهمه. وعلى عكس ما يحدث في التطفل والتكافل، فإن العلاقة القائمة بين الفريسة والمفترس علاقة مؤقتة تنتهي باستهلاك الفريسة أو جزء منها.

ويلاحظ في عالم الحيوان أن الافتراس ليس من اختصاص الحيوانات الكبيرة فقط ولكن تلجأ له كذلك الحيوانات الدقيقة كالاميبيا التي تلتهم كائنات حية أخرى أدق منها. ومن المعروف أن ظاهرة الافتراس تنتشر كثيرا بين الحيوانات الثديية كافتراس القطط للفئران والذئاب للأغنام وقطعان الماشية والأسود والنمور للغزلان.

أما فيما يخص النباتات، فإن ظاهرة الافتراس تنحصر عند مجموعة من النباتات تعرف بآكلة الحشرات ومجهزة بأوراق خاصة تمكنها من اصطياد الفرائس من حشرات وكائنات حية أخرى صغيرة.

5 . 3 . 1 . الترمم

كثير من الكائنات الحية تحصل على غذائها عن طريق المعيشة الرمية من أجسام الحيوانات والنباتات الميتة حيث لهذه الكائنات القدرة على تحليل المواد الغذائية التي تتركب منها هذه الأجسام. يساعدها في ذلك قدرتها على إفراز الأنزيمات الهاضمة التي تحول المواد المعقدة التركيب إلى مواد بسيطة سهلة الامتصاص. تكتسي هذه الكائنات من حيوانات ونباتات وكائنات دقيقة أهمية كبيرة في إحدات تحولات كيميائية في التربة ينتج عنها زيادة في الخصوبة ووفرة في عناصر الغذاء المعدني. هذا إضافة إلى أهميتها في إزالة الفضلات والمخلفات العضوية العفنة وتحليلها.

2 . السلسلات الغذائية داخل النظام البيئي

من المعروف أن المحيط الحيوي مكون من مجموعات من الكائنات الحية، الأمر الذي يفرض علينا أن نتساءل كيف تستطيع هذه الكائنات أن تستمر في الحياة. فالكائن الحي كيفما كان نوعه إذا ما حرم من الغذاء يموت حتما. إذن فالغذاء هو شرط أساسي لاستمرار الحياة على وجه الأرض.

لكل كائن حي نوع خاص من الغذاء، فالإيل مثلا والأرنب الوحشي وعدة أنواع من الحشرات تأكل النبات بينما الذئب يأكل الإيل والإنسان يأكل الفواكه والخضروات ولحوم الأرانب والأسماك والطيور الخ . . . كل هذه الأمثلة تدل على أن كل كائن حي يعتمد في غذائه على كائنات أخرى، الشيء الذي يؤدي إلى تصنيف الكائنات إلى أربع مجموعات.

- الكائنات التي تأكل النبات فقط (العواشب) آكلة الأعشاب.
- الكائنات آكلة الحيوانات (اللواحم) آكلة اللحوم.
- الكائنات آكلة الحيوانات والنباتات (القوارت).
- الكائنات التي لا تأكل لا الحيوانات ولا النباتات وتبني غذاءها بنفسها (النباتات الخضراء).

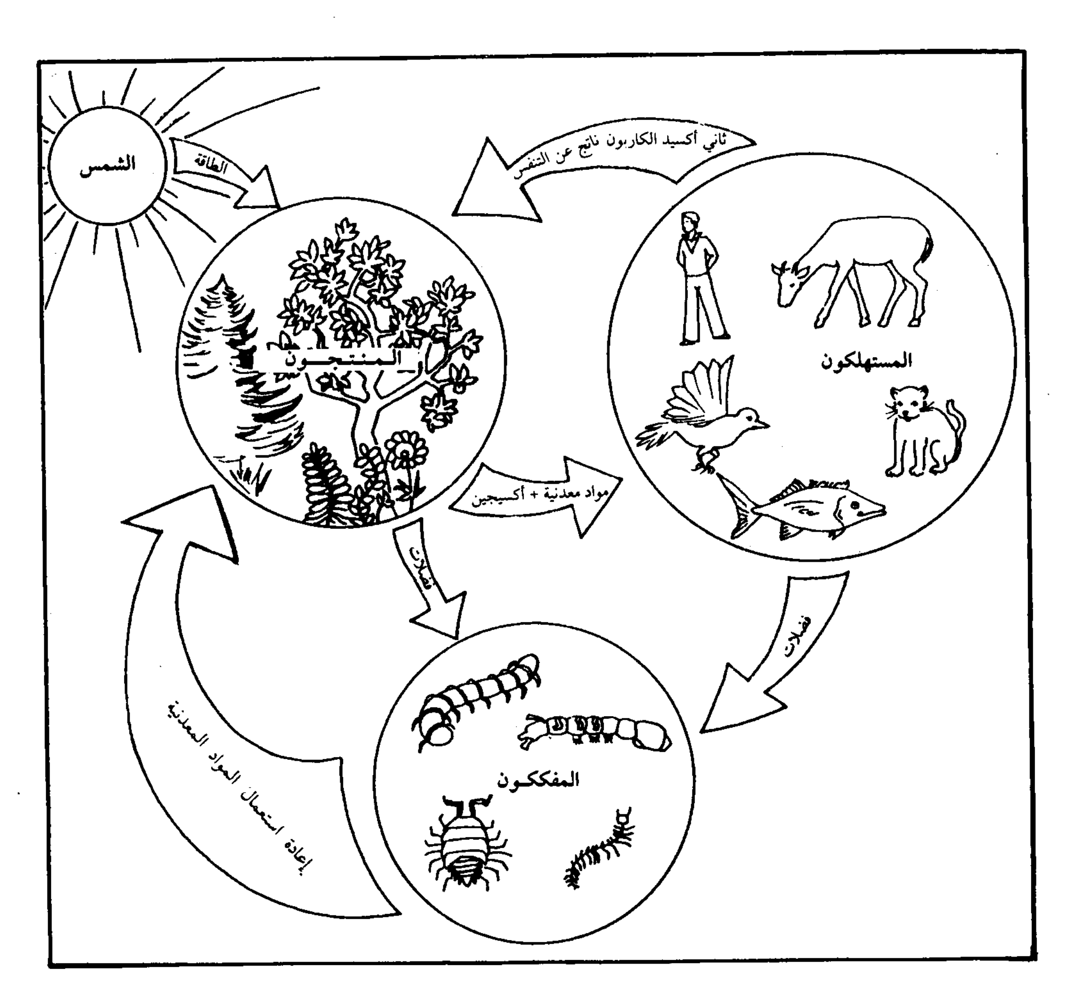
يظهر جليا أن النباتات الخضراء هي المورد الغذائي المباشر أو غير المباشر للحيوانات. فحيوانات مثل الأرانب تتغذى مباشرة على النبات بينما أخرى مثل الذئاب تتغذى على حيوانات تأكل النبات.

إذا جمعت هذه العلاقات الغذائية، تكون سلسلة غذائية تمثل كل حلقة فيها مجموعة من الكائنات. وأول حلقة في السلسلة الغذائية هي النباتات الخضراء تليها الحلقة الثانية المشكلة من العواشب ثم الحلقة الثالثة المشكلة من اللواحم، أما القوارت كالانسان والدب والقرد فإنها تأكل النبات والحيوان.

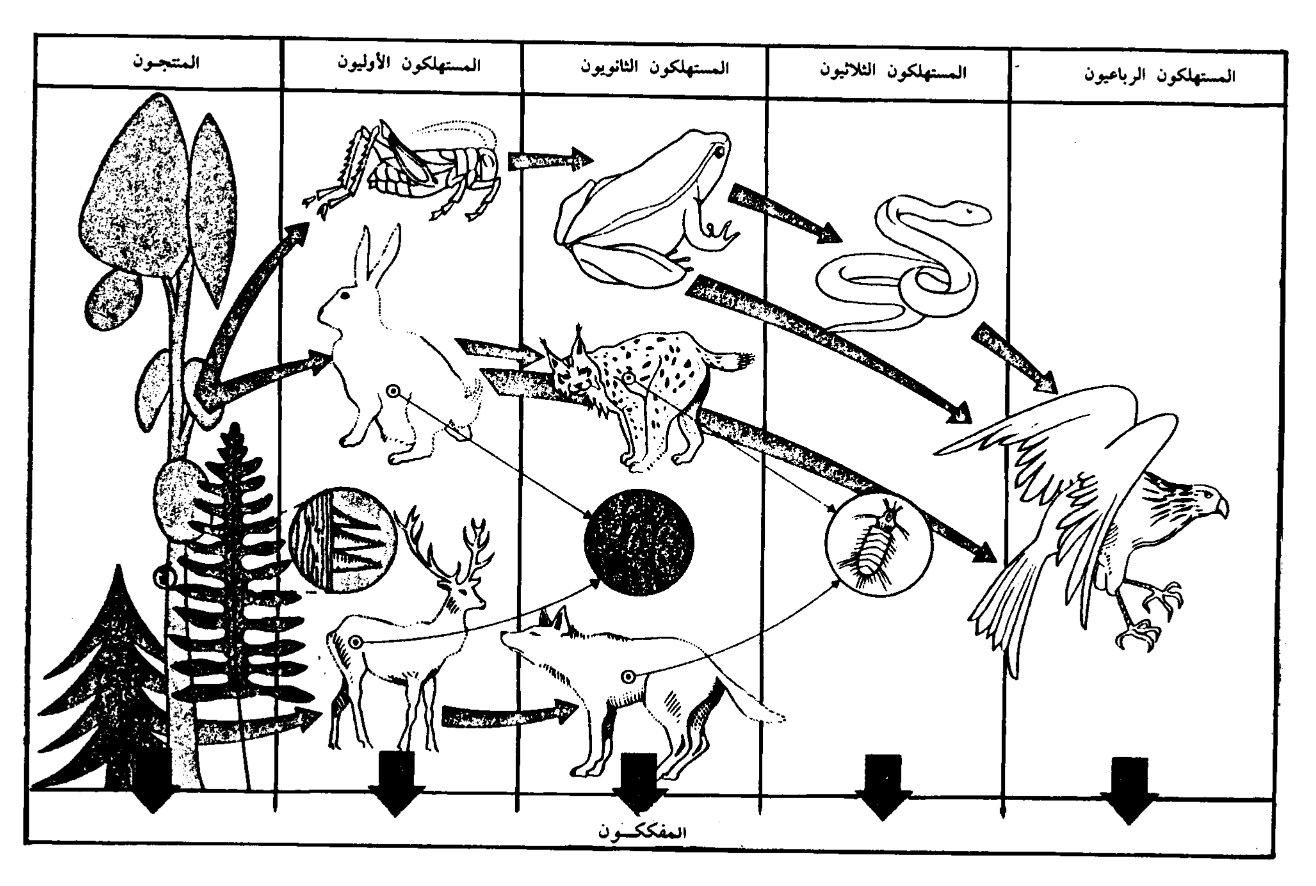
تحتل النباتات الخضراء دائما الحلقة الأولى في السلسلات الغذائية وتلعب دورا حيويا في إنتاج الغذاء للحلقات التالية.

انطلاقا من هذا المفهوم فالكائنات الحية المترابطة داخل سلسلة غذائية ما يمكن أن تصنف إلى عدة مجموعات.

- المنتجون : كائنات الحلقة الأولى وهي النباتات الخضراء.
- المستهلكون الأوليون : الحيوانات العواشب وهي كائنات الحلقة الثانية.
- المستهلكون الثانويون : حيوانات تأكل المستهلكين الأوليين - كائنات الحلقة الثالثة.
- المستهلكون الثلاثيون : حيوانات تأكل المستهلكين الثانويين.
- يضاف إلى هذه المجموعات الأربع مجموعة المفككات التي تقوم بتفكيك الكائنات بعد موتها حيث تتألف من الديدان والفطريات والبكتيريا وبعض الحشرات التي تلعب دورا حيويا داخل النظام البيئي بتحويل المادة العضوية إلى مادة معدنية تعود إلى التربة لتستفيد منها النباتات الخضراء من جديد.



العلاقات الغذائية القائمة بين مكونات النظام البيئي : السلسلات الغذائية



إن لكل سهم يربط بين كائن وآخر معنى هو : «يؤكل من طرف».

مثلا : إذا أخذنا بعين الاعتبار السهم الرابط بين الضفدعة والثعبان، يجب أن نقول أن الضفدعة تؤكل من طرف الثعبان.

مفهوم التوازن البيئي

إن البيئة كما سبق توضيح ذلك تتكون من مجموعات من المكونات منها ما هو حي ومنها ما هو مادى مع العلم أن هذه المكونات مرتبطة بعضها بالبعض الآخر حسب نظام معين. وبعبارة أخرى، يمكن القول أن وجود المكونات أو الكائنات الحية رهين بوجود المكونات المادية والعكس صحيح. كما أن الكائنات الحية على اختلاف أنواعها مرتبطة فيما بينها. فهذا الارتباط بين مكونات البيئة والمتجلي في العلاقات التي يقيمها كائن حي مع وسطه، لا يمكن أن يتحقق إلا في ظروف طبيعية معينة تخص المناخ والهواء والتربة ودرجة الحرارة والرطوبة والضغط، الخ... فهذه الظروف تشكل نوعا من الاستقرار الذي يسمح بقيام الحياة واستمرارها داخل وسط معين. وهذا هو ما يحدث داخل النظم البيئية الطبيعية حيث تتعايش بداخلها المجموعات النباتية والحيوانية. فإذا تعرضت الظروف لأي خلل يغير من حالتها العادية، فإن الاستقرار نفسه يختل. فهذا النوع من الاستقرار هو التوازن البيئي نفسه. فإذا أدخل تغيير على مسببات هذا الاستقرار، فإنه يختل. وللمزيد من الوضوح، نأخذ مثلا بسيطا متمثلا في سمكة داخل وسط مائي عذب. فطالما توفرت لها ظروف الحياة الملائمة المتعلقة بنوعية الماء ودرجة حرارته وملوحته وضغطه، فهي تعيش بدون مشاكل. ولكن بمجرد ما ترتفع درجة الحرارة أو الملوحة مثلا، فإن التوازن السائد داخل الوسط المائي العذب يختل وبالتالي يصبح بقاء السمكة مهددا. وما يقال عن الوسط المائي، يمكن أن يقال عن الوسط البري حيث تتعدد حالات اختلال التوازنات الطبيعية.

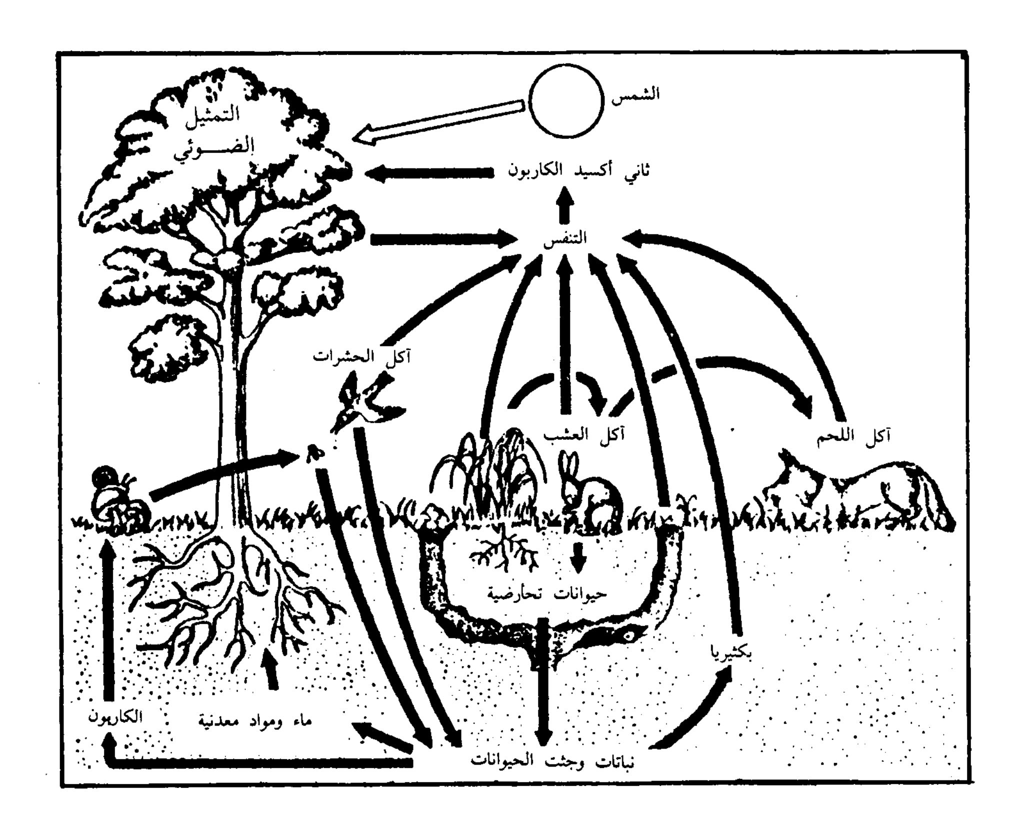
إن الإنسان إثر ظهوره على وجه الأرض كان يعيش في بيئة متوازنة لأن النشاط الذي كان يزاوله آنذاك ليس له أي تأثير على الظروف البيئية الطبيعية. أما الآن، فقد استطاع الإنسان بفضل ما حققه من تقدم علمي وتكنولوجي أن يتوغل داخل أعماق الأرض والبحار والأجواء وينتشر فوق جميع أنحاء المعمورة بصناعاته ومعامله ومدنه وطرقه مدخلا بتصرفه هذا تغييرات كبيرة على التوازنات البيئية الطبيعية.

فإذا كان هناك توازن طبيعي على مستوى النظم البيئية المنتشرة على وجه الأرض، فهناك كذلك توازن بالنسبة للمحيط الحيوي الذي يتكون من كل الكائنات الحية إضافة إلى الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الصخري. فهذا التوازن قائم على الطاقة الشمسية التي بدونها لا وجود للحياة. ولكي يستمر هذا التوازن على مستوى المحيط الحيوي، وزعت الأدوار على مختلف مكونات البيئة بكيفية منظمة وتكاملية يظهر من خلالها مدى ارتباط الكائنات الحية بعضها ببعض وبالمكونات غير الحية أي المادية.

فعلى قمة هذا التنظيم، نجد النباتات الخضراء التي تتوفر على جهاز مختص يمكنها من التقاط ضوء الشمس للاستفادة من الطاقة الكامنة فيه لتصنع أو تركب المادة العضوية انطلاقا من ثاني أكسيد الكاربون الموجود بالهواء والماء. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الحياة ترتكز على المادة العضوية وأن الكائنات الأخرى ليست لها القدرة على القيام بهذا التركيب انطلاقا من ضوء الشمس. فهي مرتبطة إما مباشرة أو بصفة غير مباشرة بالنباتات الخضراء للحصول على المادة العضوية.

ونظرا للدور الحيوي الذي تلعبه النباتات الخضراء في إنتاج المادة العضوية، فهي تدعى الكائنات المنتجة. أما الكائنات الأخرى بما فيها الإنسان فتدعى الكائنات المستهلكة، نظرا لاعتمادها على المادة العضوية التي تنتجها النباتات الخضراء. من بين الكائنات المستهلكة، هناك المستهلكون الأوليون، أي الحيوانات التي تعتمد مباشرة في غذائها على النباتات الخضراء. ثم هناك المستهلكون الثانويون الذين يتغذون على المستهلكين الأوليين والمستهلكون الثلاثيون الخ . . . وهكذا، فالمستهلكون الثانويون والثلاثيون يعتمدون بصفة غير مباشرة على المادة العضوية التي تنتجها النباتات الخضراء والتي يحصلون عليها عن طريق السلسلات الغذائية. وفي نهاية الأمر، فإن جميع أنواع المستهلكين ترتبط هي الأخرى بصفة غير مباشرة بالطاقة الشمسية.

وإلى جانب التغذية، فإن جميع الكائنات الحية لها وظائف أخرى من بينها التنفس الذي يتمثل في عملية فيزيولوجية كيميائية تلجأ لها الكائنات الحية للحصول على الطاقة الضرورية للحياة. تعتمد هذه العملية على الأكسيجين الموجود في الهواء. ونظرا لضخامة أعداد الكائنات الحية التي هي في حاجة إلى الأكسيجين في كل لحظة من حياتها ونظرا لكميته المحدودة في المحيط الحيوي، فمن الضروري أن يتجدد باستمرار. بالفعل، إن النباتات الخضراء هي التي تنتجه عندما تكون منهمكة في تركيب المادة العضوية. وبالمقابل، فإن الكائنات الحية تنتج ثاني أكسيد الكاربون أثناء قيامها بعملية التنفس. وتجدر الإشارة هنا كذلك إلى أن عملية التنفس لا يمكن أن تتم إلا إذا توفرت لها الشروط اللازمة من بينها المادة العضوية. ولهذا فالتنفس نفسه مرتبط بصفة غير مباشرة بالطاقة الشمسية.

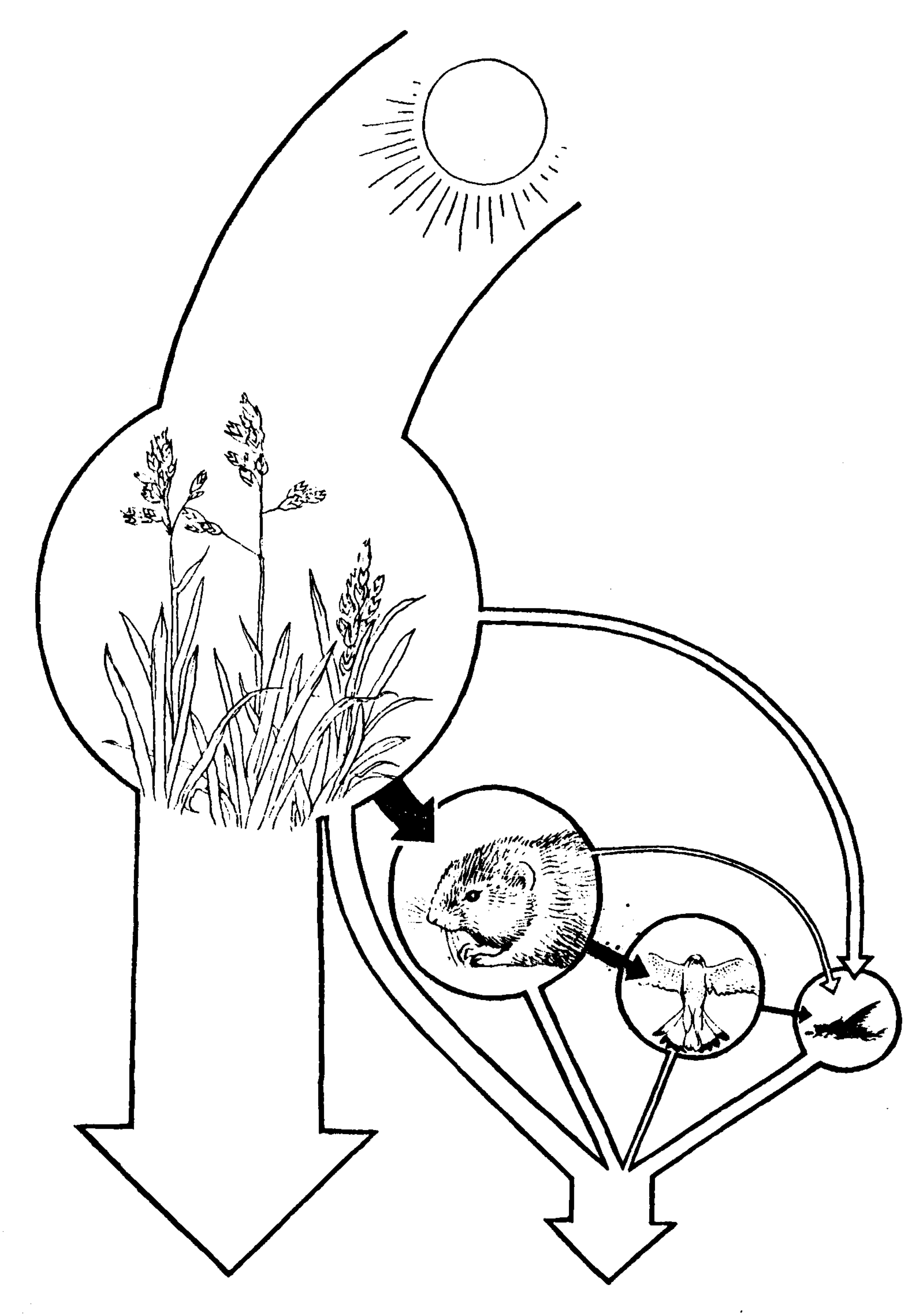


نظام بيئي بري

كل مكون من مكونات النظام البيئي، سواء كان حيا أم لا، له دور معين جلي أو خفي. كل شيء في البيئة موزون.

وهكذا نرى أن الكائنات الحية ترتبط ارتباطا وثيقا فيما بينها من خلال أدوارها المتكاملة.

فبعد أن تؤدي الكائنات الحية دورها في المحيط الحيوي، فإنها تموت. حينئذ يأتي دور نوع آخر من الكائنات الحية التي تفكك الجثث والبقايا لتحول على الخصوص مادتها العضوية إلى مادة معدنية على شكل ثاني أكسيد الكاربون يعود إلى الجو وأملاح معدنية تعود إلى التربة لتستفيد منها من جديد النباتات الخضراء. تدعى هذه الكائنات بالمفككات وتتكون من بعض الحشرات والديدان والكائنات المجهرية المنتشرة في التربة والماء والهواء.



كل شيء يعود إلى التراب لتستمر الحيـاة

وهكذا فالكائنات الحية داخل المحيط الحيوي تنقسم إلى ثلاثة أنواع حسب الدور الذي تقوم به :

- المنتجـون : النباتات الخضراء.
تحتاج للطاقة الشمسية وثاني أكسيد الكاربون والماء وأملاح معدنية لتنتج المادة العضوية والأكسيجين. تأخذ الطاقة من الشمس وثاني أكسيد الكاربون من الجو والماء والأملاح المعدنية من التربة.

- المستهلكون : النباتات غير الخضراء والحيوانات بما فيها الإنسان (غير قادرة على استعمال الطاقة الشمسية). تحتاج للمادة العضوية والأكسيجين والماء والأملاح المعدنية. تأخذ المادة العضوية والماء والأملاح المعدنية إما مباشرة أو بصفة غير مباشرة من المنتجين. تأخذ الأكسيجين من الجو أثناء التنفس، تعيد ثاني أكسيد الكاربون إلى الجو.

- المفككـون : بعض الحشرات، الديدان، الكائنات المجهرية. لتحصل على غذائها، تفكك المادة العضوية الموجودة في جثث الكائنات الأخرى وفي فضلاتها. تعيد ثاني أكسيد الكاربون إلى الجو والأملاح المعدنية إلى التربة.

إن العلاقات التي تربط هذه الأنواع الثلاثة من الكائنات الحية هي التي تشكل التوازن الطبيعي القائم على مستوى المحيط الحيوي، أي على مستوى مجموع الكرة الأرضية. ولهذا، فالكوارث البيئية التي تخترق الحدود الجغرافية والسياسية للدول لها تأثير كبير على هذا التوازن وتسيىء إلى نوعية الحياة خصوصا إذا صاحب هذه الكوارث تلوث حاد للأوساط التي تترعرع فيها الحياة بشتى أنواعها.

حاجيات انسان من البيئة

الإنسان مُكَوِّنٌ من مُكوّنات البيئة الاحيائية. إنه كسائر الكائنات الحية يقيم علاقات متنوعة مع الوسط الذي يعيش فيه. إلا أنه يختلف عن كل هذه الكائنات بكونه يتميز عنها بقدرته الفكرية التي مكنته ولا تزال تمكنه من تسخير موارد البيئة لخدمته.

إن الإنسان بحكم طبعه طموح ويسعى إلى بلوغ أرقى الدرجات في التقدم. وهذا هو ما حدث بالفعل حيث أنه منذ العصور الأولى البدائية إلى يومنا هذا قطع أشواطا كبيرة ومذهلة في الرقي والتطور كان للبيئة قسط وافر في تحقيقها من خلال ما وفرته له من موارد طبيعية. فكلما تطور الإنسان، كلما تغير وضعه الاجتماعي والاقتصادي والثقافي. وهذا يعني أن حاجياته سواء على المستوى الفيزيولوجي أو الاجتماعي تتغير هي الأخرى كما وكيفا.

1. الحاجيات الفيزيولوجية

إن الجسم البشري كجميع الكائنات الحية، يقيم تبادلات مع الوسط الخارجي حتى يأخذ منه كل ما يحتاج إليه من عناصر حيوية من هواء وماء وأغذية حيث يحول جزء من هذه الأخيرة إلى طاقة بينما يطرح الباقي على شكل فضلات.

وتجدر الإشارة إلى أن هذا الاستهلاك يتغير حسب درجة الحرارة وحسب نوع النشاط الذي يمارسه الفرد. غير أنه يمكن تقديره بالرجوع إلى معدل الأرقام المعروفة.

التنفس

يستهلك إنسان واحد في الساعة 30 لترا من الأكسيجين أي ما يعادل 720 لترا في 24 ساعة بينما يطرح تقريبا 600 لتر من ثاني أكسيد الكاربون في نفس المدة.

الماء

يحتاج فرد راشد في كل يوم إلى 2،7 لتر من الماء العذب الصالح للشرب بينما يطرح نفس الكمية عن طريق العرق والتنفس والبول والغائط.

الغـــذاء

يستهلك الإنسان الراشد يوميا كمية من الحريرات تتراوح بين 2.000 و2.500 حريرة أي ما يعادل كمية من الأغذية تتراوح بين 1.000 و1.500 غرام. بعد استفادة الجسم من هذه الأغذية يطرح جزء منها على شكل فضلات صلبة بمعدل 200 غرام تقريبا وزن جاف.

وتجدر الإشارة إلى أن تفكيك الفضلات التي يطرحها إنسان في يوم واحد يتطلب 10.000 لتر من الماء المشبع بالأكسيجين.

2. الحاجيات الاجتماعية :

كالحاجيات الفيزيولوجية، فإنها تكتسي نفس الأهمية نظرا لكونها أساسا من أسس الحياة داخل المجتمعات. إن الإنسان البدائي بحكم بساطة حاجياته كان يعيش في تناسق كامل مع البيئة. لكن عندما بدأ يكون المجتمعات، استمرت حاجياته في التزايد والتنوع على مستوى الأفراد والجماعات. وليست هذه الحاجيات نتيجة فقط لظهور المجتمعات ولكنها ترتبت كذلك عن النمو الديموغرافي الذي عرفه النوع البشري منذ ظهوره على وجه الأرض.

ثم إن ظهور المدن وانتشار أرجائها كان سببا في تضخم بعض الحاجيات الاجتماعية التي لم يكن من الصعب جدا في الماضي تلبيتها. أما اليوم، فَسَدُّ هذه الحاجيات يستلزم مسبقا إنشاء معدات يؤثر إنجازها بطريقة أو أخرى على البيئة. وهذا ما يحدث عندما يتعلق الأمر مثلا بالتزويد بالماء والغذاء والطاقة. إن هذا التزويد رهين بالموارد الطبيعية ويدخل تغييرات على البيئة الطبيعية والمحدثة من طرف الإنسان شأنه شأن الحاجيات الكثيرة الأخرى كالعمل والسكن والمواصلات والترفيه عن النفس الخ...

التـزويـد بالمـاء

فإذا كان الماء يلعب دورا حيويا في وظائف الأجسام الحية، فله كذلك دور حاسم في شتى ميادين الحياة اليومية. فإنه يستعمل لأغراض منزلية، صناعية وفلاحية.

وعلى سبيل المثال، فالإنسان بغض النظر عن حاجياته الفيزيولوجية، يستعمل ما بين 100 و600 لتر من الماء يوميا. وفي ميدان الفلاحة، يلزم 500 لتر من الماء للحصول على كمية من القمح تسمح بصنع كيلو غرام واحد من الخبز. أما في ميدان الصناعة، فيلزم :

- 200 متر مكعب من الماء لانتاج طن واحد من الورق المقوى.
- 500 متر مكعب من الماء لإنتاج طن واحد من الورق.

- 200 متر مكعب من الماء لإنتاج طن واحد من الصلب.
- 600 متر مكعب من الماء لإنتاج طن واحد من الأسمدة الأزوتية.

إن أهمية الماء في العديد من القطاعات الاقتصادية (الصناعة الكيميائية، الصناعة الغذائية، الصناعة النفطية، الصناعة المعدنية، إنتاج الطاقة، الورق. . .) لم تعد في حاجة إلى برهنة.

فوضع الماء رهن إشارة المستهلك بالكمية والزمان المطلوبين أصبح شيئا ضروريا. ومن أجل هذا الغرض، أحدث الإنسان عدة وسائل وتقنيات لخزنه ونقله وتوزيعه. وهكذا فإنه بنى السدود وأحدث البحيرات الاصطناعية وشيد محطات التصفية وأنشأ شبكات التوزيع.

لكن هذه الإنجازات إن استجابت لحاجيات الجماعات البشرية، فإن لها تأثيرها على البيئة. بالفعل، فإذا كانت السدود والبحيرات تعرف مشكلات محلية كالتوحل وتراكم المواد المعدنية، فإن مشكلة التخلص من المياه الوسخة موجودة في كل مكان وهي مصدر لتلوث الماء والتربة، الذي له انعكاسات على صحة الإنسان ونوعية الحياة وعلى الكائنات الحية بصفة عامة.

التزويد بالأغذية

لضمان حاجته إلى الغذاء وبعد أن تجاوز مرحلة جني الثمار والصيد، مارس الإنسان الفلاحة وتربية الحيوانات. أما اليوم وأمام المشكلات الديموغرافية، فلم تعد الطرق التي استعملت في الماضي كافية لسد حاجيات الجماعات البشرية. حينذاك سخر الإنسان جميع الوسائل الكفيلة برفع الإنتاج في جميع الميادين الفلاحية. وهكذا ولتحسين مردودية بعض المزروعات، يمكن أن يرفع مساحة الأراضي المزروعة بممارسة استصلاح الأراضي وإزالة الغابات (زراعة خفيفة). كما يمكن أن يلجأ إلى الزيادة في مردودية الأراضي المزروعة (زراعة كثيفة) باستعمال تقنيات مثل السقي والمكننة واستعمال الأسمدة ومبيدات الحشرات والأعشاب.

أما تربية الحيوانات فهي الأخرى قفزت من مرحلة تقليدية إلى مرحلة صناعية كفيلة بأن تستجيب للطلب المتزايد للتجمعات الحضرية من اللحوم والدواجن والأسماك والبيض والحليب. وهكذا ولسد هذه الحاجيات من اللحوم والدواجن والبيض والحليب، أنشأ الإنسان ضيعات شاسعة الأطراف ولسد حاجياته من الأسماك أحدث الإنسان ترسانة من السفن والبواخر للصيد بأعالي البحار.

لكن التزويد بالمواد الغذائية لا يقف عند هذا الحد، بل لابد من وضع هذه المواد رهن إشارة المستهلك بالقدر الكافي وفي الوقت المناسب. من أجل هذا، خلق الإنسان شبكات

للتحويل والنقل والتوزيع تتمثل في معامل الصناعات الغذائية ومعامل على ظهور البواخر ومركبات مبردة ومحطات للتلفيف ومجموعة أخرى من الوسائل الوسيطة.

إن حاجيات الجماعات البشرية من المواد الغذائية لا يمكن اليوم تلبيتها دون إدخال تغييرات على البيئة الطبيعية والمحدثة من طرف الإنسان. وهكذا فإن الطرق والتقنيات الممارسة من طرفه وكذا الوسائل المستخدمة لتحسين الإنتاج الغذائي، رغم ما أتاحته من نتائج مرضية، تؤثر بشكل أو آخر على البيئة. فاستصلاح الأراضي واستئصال الغابات يعريان التربة وبالتالي يعرضانها للإنجراف كما يخربان الأوساط الملائمة للحياة البرية. وحتى السقي، رغم منافعه إن لم يمارس بتبصر يمكن أن يؤدي على المدى الطويل إلى ارتفاع ملوحة الأراضي وبالتالي جعلها غير صالحة للزراعة. أما الأسمدة ومبيدات الحشرات، رغم أنها حلت في بعض البلدان مشكل الاكتفاء الذاتي الغذائي الأساسي بإغناء التربة وتخليصها من الحشرات والنباتات غير المرغوب فيها، فإنها في نهاية الأمر تلوثها من جراء تراكمها. ومع مرور الوقت، فإن هذه المبيدات والأسمدة تجرف من طرف الماء نحو المياه الجارية ثم إلى المحيطات لتصبح ملوثات بيئية. لكن هذا التلوث ليس ناتجا فقط عن الممارسات الفلاحية بل تساهم فيه كذلك أنشطة التحويل بمعامل الصناعات الفلاحية الغذائية.

التـزويـد بالطاقـة

من الأكيد أن الإنسان بدون طاقة لا يقدر أن يفعل أي شيء. وحتى قبل أن يتحرك، فهو في حاجة إلى قدر أدنى من الطاقة لضمان أيضه الأساسي الذي يضمن بدوره وظائف الجسم الحيوية عندما يكون في راحة تامة. وعندما يشرع في الحركة وينشط، فيلزمه مزيد من الطاقة حسب طبيعة وأهمية النشاط. فالأغذية هي التى توفر للجسم هذه الطاقة التي يتحول جزء منها إلى طاقة حركية عضلية. فهذه الأخيرة هي التي مكنت منذ العهود القديمة من إنجاز العديد من الأعمال اليومية. وعندما تمكن الإنسان من تدجين بعض الحيوانات، تم تعويض جزء من الطاقة الحركية الغذائية بقوة عضلات الدواب وحيوانات القطر. وحينما اكتشف الإنسان النار، اكتشف في نفس الوقت شكلا آخر من الطاقة ألا وهو الطاقة الحرارية التي مكنته من صهر المعادن. حينداك، صنع الأدوات ثم الآلات التي حررته جزئيا أو كليا من العديد من الأعمال المرهقة.

وهكذا وبعدما كان يعتمد زمنا طويلا فقط على طاقة جسمه، أصبح الإنسان يعرف حاليا عدة أنواع من الطاقة وأكثر من هذا فإنه يعرف كيف يحول شكلا إلى آخر. فإنه ينتج الطاقة الحرارية بحرق الخشب والفحم والنفط والغاز الطبيعي، وينتج الطاقة الكهربائية بخزن المياه في السدود والطاقة الكيميائية بغرس النباتات والطاقة الحركية بتحويل الأشكال السالفة الذكر باستعمال وسائل مناسبة.

أما اليوم، فالطاقة بجميع أشكالها، تستغل لأغراض منزلية صناعية وترفيهية لدرجة أنها غيرت أنماط ومستوى عيش الجماعات البشرية على الصعيد الفردي، الأسري والاجتماعي. فمن الضروري والحيوي إذن وضعها رهن إشارة المستهلك في المكان والزمان المطلوبين. غير أنه في غالب الأحيان، فالطاقة في شكلها القابل للإستعمال، لا توجد في متناول الإنسان في الطبيعة. فهي مخزونة في مادة خام تكون نفسها صعبة المنال. فالطاقة توجد في الطبيعة على شكل خامات وللاستفادة منها يجب تحويلها إلى شكل قابل للاستعمال. وقبل الشروع في هذا التحويل يجب أولا إلتقاطها أو استخراج المادة الأولية التي تخزنها ثم نقلها إلى مكان التحويل. كل هذه العمليات تستلزم إنشاء معدات ضخمة (لوازم الاستخراج وشبكات النقل) تستهلك هي الأخرى طاقة وموارد من البيئة.

لتحويل الطاقة من الشكل الخام إلى شكل قابل للاستعمال سواء لأغراض منزلية أو صناعية، شيد الإنسان معدات أخرى (المحولات) التي تضع الطاقة رهن إشارة المستهلك بواسطة نواقل خاصة كالحرارة والكهرباء والمحروقات. وهذا ما يحدث في المحطات المائية التي تحول الطاقة الكامنة في الماء المخزون في السدود إلى طاقة كهربائية. كما أن المحطات الحرارية والنووية تحول الطاقة الكامنة في الفحم والنفط والمواد القابلة للانشطار إلى طاقة كهربائية. أما معامل تكرير النفط فهي نوع آخر من المحولات التي تحول النفط إلى منتوجات (نواقل) قابلة مباشرة للاستعمال قصد إنتاج الطاقة الحرارية التي يمكن تحويلها إلى طاقة كهربائية أو حركية.

وعندما تكون الطاقة جاهزة للاستعمال، يجب إيصالها إلى المستهلك. من أجل هذا، أحدث الإنسان تجهيزات أخرى مثل :

- معامل ملء القنينات والتلفيف.
- المحولات وشبكات التوزيع الكهربائية.
- شبكات النقل والتوزيع (القطار، الشاحنات، شاحنات السوائل، أنابيب الغاز، محطات الخدمة...) وهكذا وكما يلاحظ، فإن تزويد الجماعات البشرية بالطاقة يتطلب إدخال تغييرات على البيئة يمكن تلخيصها في ثلاث نقط :
  - ☐ استخراج الموارد الطاقية وما له من آثار عليها.
  - ☐ إقامة المعدات والتجهيزات الضرورية لاستغلالها.
  - ☐ طرح جميع الفضلات الناتجة عن هذا الاستغلال.

وللتركيز على النقطة الأخيرة، من المعروف حاليا أن أكثر الموارد الطبيعية إستعمالا هي المحروقات الأحفورية أي الفحم والنفط والغاز الطبيعي. ومن المعروف كذلك أن أغلب مشكلات التلوث التي يعاني منها العالم في الوقت الراهن مرتبطة ارتباطا وثيقا باستغلال هذا

النوع من الموارد. غير أنه في بعض بلدان العالم الثالث التي ليس لها الدخل الكافي لتعميم الاستفادة من الطاقات العصرية، يلاحظ أن أكثر من 90 ٪ من الطاقة المستهلكة تستمد من الخشب، الشيء الذي يحول دون التجدد الطبيعي للأشجار. كما أن الحيوانات آكلات العشب لا تسمح للبراعم والنبتات الفتية أن تبلغ مرحلة النضج، الشيء الذي يؤدي إلى تفاقم الوضع وخصوصا أن المناطق التي تعاني من هذه المشكلة هي مناطق تفتقر للأمطار وبالتالي تصبح عرضة للتصحر.

فكيفما كان الحال، إن تزويد الإنسان بالطاقة يعرض البيئة للكثير من المشكلات ومن أشدها خطورة التلوث الذي يلحق البيئة أثناء استخراج الموارد الطاقية ونقلها وتحويلها واستغلالها. ومن أكثر الأوساط تأثرا بهذا التلوث الجو والبحار. ففي الحالة الأولى يكون التلوث ناتجا عن احتراق الموارد الطاقية الأحفورية. وفي الحالة الثانية، يكون ناتجا عن نقل النفط عن طريق البحر. وما كارثتا «الطري كانيون» و «الأموكوكاديس» إلا شاهدان على ذلك.

الحاجيات الاجتماعية الأخرى

إن التزويد بالماء والمواد الغذائية والطاقة ليس إلا مظهرا من المظاهر العديدة للحاجيات الاجتماعية للإنسان. فهناك حاجيات كثيرة أخرى لا تقل أهمية نذكر من بينها على سبيل المثال السكن، العمل، المواصلات، الترفيه عن النفس...

فتلبية هذه الحاجيات لا يمكن أن تتم إلا على حساب البيئة الطبيعية لأن حاجيات كالعمل والسكن والمواصلات تستلزم استخراج كميات هائلة من مختلف الموارد الطبيعية واجتياح الأراضي الصالحة للزراعة. كما تكون مصدرا للتلوث بجميع أشكاله (بري، مائي وجوي) عن طريق الفضلات الصناعية والمنزلية وعن طريق انبعاث الغازات من المعامل ووسائل النقل.

وخلاصة القول، إن سد الحاجيات الاجتماعية للجماعات البشرية يؤثر بطريقة أو أخرى على البيئة. ففي خضم تعامله مع هذه الأخيرة لسد هذه الحاجيات، فغالبا ما يتصرف الإنسان بغير تبصر تاركا وراءه بصمات وآثارا يصعب أحيانا محوها وتداركها.

الإنسان والموارد الطبيعية

إن الموارد البيئية استقطبت ولا تزال تستقطب اهتمام الاخصائيين في مجال البيئة نظرا للدور الحيوي الذي لعبته ولا تزال تلعبه في حياة الإنسان والمجتمعات. فكل ما يتوفر عليه الإنسان اليوم من وسائل في شتى مظاهر حياته اليومية مصدره من البيئة. ولهذا، فكل ما قيل وكتب عن الموارد له مبرره في كون الإنسان أدرك بكل تبصر أن الموارد الطبيعية أصبحت معرضة للضياع والتبذير من جراء الاستغلال غير العقلاني الذي عرفته خصوصا منذ أن حل عصر الصناعة ومنذ أن أصبح العلم ووليدته التكنولوجيا يتقدمان بسرعة مذهلة. إضافة إلى كل هذا، هناك عامل آخر له تأثير كبير على استغلال الموارد الطبيعية يتمثل في الانفجار الديموغرافي الذي تعاني منه على وجه الخصوص الدول النامية التي غالبا ما تكون محرومة من الموارد الطبيعية الضرورية للحياة.

أمام هذه المعطيات، لابد من إلقاء الضوء على مفهوم المورد الطبيعي وما يتطلبه من توضيحات لإدراك كل ما تطرح حوله من تساؤلات.

ما هو المورد الطبيعي ؟

يمكن القول بكل بساطة أن المورد هو كل مكون من مكونات البيئة يعد ضروريا لحياة الكائنات الحية. إن هذا التعريف عام بحيث يشمل الفضاء والشمس والحرارة والهواء والماء، الخ . . . غير أن هذا المفهوم غير مدقق لأن مستوى الضرورة بالنسبة للموارد المادية يتغير في الزمان والمكان. والدليل على هذا التغيير هو أن الإنسان يستعمل اليوم موارد طبيعية لم يعر لها أي اهتمام في الماضي كما يمكنه أن يستعمل في المستقبل موارد لا حاجة له فيها اليوم. إذن فمفهوم المورد مرتبط ارتباطا وثيقا بالمستوى الذي وصلت إليه التكنولوجيا في مجتمع ولحظة معينين.

انطلاقا من هذا التوضيح ، إن الخشب الذي كان يستعمل ولا يزال كمحروق أو كمادة أولية لصنع الكحول أو كمادة للبناء يمكن أن يستغل على نطاق واسع لإنتاج الطاقة أو في مجال الصناعة الكيميائية.

وهكذا، فالعديد من موارد الكرة الأرضية التي تبدو للإنسان حاليا بدون أهمية قد يصبح لها في المستقبل دور كبير في شتى الميادين وخصوصا إذا عرفنا أن الموارد منها ما هو متجدد ومنها ما هو غير متجدد.

الموارد الطبيعية غير المتجددة

المورد الطبيعي غير المتجدد هو كل مورد لا تستطيع البيئة أن تنتجه على مستوى العمر البشري. وهكذا فإن تكوين النفط أو المعادن مثلا قد تم بكيفية بطيئة جدا حيث استغرق آلاف وربما ملايين السنين. وحتى لو كان النفط يتكون حاليا في منطقة ما من الكرة الأرضية، فإن كميته لا قيمة لها.

ومن هنا يظهر جليا أن مفهوم التجدد مرتبط بالسرعة التي تستطيع بواسطتها البيئة إعادة تنظيم المادة لصنع مورد من جديد.

إن الموارد الطبيعية غير المتجددة تلعب دورا حيويا في حياة الإنسان اليومية وخصوصا في ميادين الصناعة والطاقة والمواصلات. ونظرا لطابعها الخاص المتمثل في عدم تجديدها من طرف الطبيعة على مستوى العمر البشري، فإن نفاذ البعض منها في السنين القليلة المقبلة سيطرح مشكل تعويضها خصوصا بالنسبة لتلك التي تستعمل على نطاق واسع كالنفط والفحم والغاز الطبيعي وبعض الفليزات.

يمكن تقسيم الموارد الطبيعية غير المتجددة إلى 4 أنواع :

- الموارد الطاقية التي تتألف من المحروقات كالنفط والفحم والغاز الطبيعي والمواد الانشطارية كالأورانيوم والطوريوم.
- الموارد المعدنية غير الفليزية كالفوسفاط والكبريتات، الخ...
- الموارد المعدنية الفليزية كالحديد والزنك والنحاس، الخ...
- الموارد المعدنية المستخرجة من المقالع كالحجارة والرمل، الخ...

إن استعمال هذه الموارد في مختلف ميادين الحياة اليومية أصبح شيئا عاديا لكن هذا الاستعمال لم يكن من قبل على النحو الذي نراه عليه الآن. إنه ساير تطور الحضارة البشرية وعرف ارتفاعا مهولا عندما دخل الإنسان عصر الصناعة. في هذه الحقبة بالذات، سجل استعمال الموارد الطبيعية تزايدا ملحوظا بصفة عامة والفليزات بصفة خاصة. وقد بينت عدة دراسات أن استغلال العناصر الكيميائية التي يستعملها الإنسان لسد حاجياته ارتفع منذ أن بدأ الإنسان يستفيد من الفليزات. وعلى سبيل المثال :

- في القرون الوسطى كان عدد العناصر الكيميائية المستعملة من طرف الإنسان لا يتجاوز 19، أي بنسبة 21،3 ٪ من مجموع العناصر المعروفة في ذلك الوقت.
- وفي القرن الثامن عشر تحول هذا العدد إلى 26 والنسبة إلى 29،2 ٪.
- وفي القرن التاسع عشر تحول العدد إلى 50 والنسبة إلى 56،1 ٪.

- وفي أوائل القرن العشرين وصل العدد إلى 59 عنصرا والنسبة إلى 3،66 ٪.
- وفي أواسط القرن العشرين، قفز عدد العناصر إلى 30 والنسبة إلى 6،83 ٪.

إن هذا التزايد السريع انطلاقا من سنة 1900 يعكس التحولات والتغيرات التي حدثت في الحياة اليومية للجماعات البشرية. بالفعل إن عدة أشياء من آلات وأدوات ومعدات تصنع جزئيا أو كليا انطلاقا من الفليزيات.

فإذا كان من المؤكد أن الكرة الأرضية لا تزال تختزن كميات هائلة من الموارد الفليزية وغير الفليزية، يجب أن لا يغيب عن الأذهان أنها لا محالة محدودة. كما يجب أن لا يغيب عن الأذهان أن النمو الديموغرافي يؤدي إلى ارتفاع في الاستهلاك وبالتالي إلى ارتفاع الاستغلال.

وفيما يخص الموارد الطاقية، يمكن القول أن القرن التاسع عشر كان قرن الفحم بينما يعد القرن العشرون قرن النفط. فخلال القرن التاسع عشر، كان الفحم يسد نسبة 70 ٪ من حاجيات الإنسان من الموارد الطاقية بينما يتم سد الحاجيات الأخرى بواسطة النفط بنسبة 27 ٪ والغاز الطبيعي بنسبة 3 ٪. لكن الأوضاع انتقلت عند أواسط القرن العشرين حيث أصبح استهلاك النفط يفوق بكثير إستغلال الفحم.

إن حياة الإنسان أصبحت ترتبط يوما بعد يوم بالموارد الطبيعية غير المتجددة سواء كانت معدنية أو طاقية.

فالموارد الطاقية تستعمل :

- لأغراض منزلية من أجل الطبخ والتسخين والإنارة...
- في المواصلات برا، جوا وبحرا.
- في الفلاحة لصنع الأسمدة ولمكننة العمليات الزراعية.
- في الصناعة الكيميائية لصنع البلاستيك والأدوية والملابس والمبيدات بينما الموارد الفليزية تستعمل لصنع الأدوات والأسلحة، الخ...

إضافة إلى هذا، فالعديد من الموارد المعدنية تستعمل في بناء السكن والطرق والقناطر والسدود والموانىء وفي تصفية المياه وصنع الزجاج وفي الري وفي التطهير، الخ...

إن دل هذا على شيء إنما يدل على مدى الأهمية التي أصبحت تحتلها الموارد الطبيعية غير المتجددة في حياة الإنسان الذي لم يذخر أي جهد لتطوير أساليب حياته يوما عن يوم إلى أن أصبح يشكل في شتى أنحاء المعمور مجتمعات استهلاكية متناسية عن قصد أو عن غير قصد أن إمكانيات الكرة الأرضية محدودة وأنه لابد في يوم من الأيام أن ينفد النفط والفحم وغيرهما من الموارد الطبيعية غير المتجددة خصوصا وأن تكوينها من جديد يتطلب وقتا جيولوجيا طويلا.

فإذا كانت الأصوات تتعالى والضمائر الواعية تنادي وتوصي باستغلال الموارد الطبيعية المتجددة بتعقل وتبصر وبكل مسؤولية، فما هي الحال إذن بالنسبة للموارد الطبيعية غير المتجددة ؟ كل ما يمكن قوله أن الإنسان أصبح أكثر من أي وقت مضى أمام اختيارين :

- إما أن يعتبر نفسه جزءا لا يتجزأ من البيئة وبالتالي فهو مطالب بإعادة النظر في معاملته معها.
- وأما أن ينفصل عنها كما هو الشأن حاليا في أغلب تصرفاته معها لكنه في هذه الحالة سيجد نفسه أمام صعوبات تجعل حياته وبقاءه في غير مأمن من الزوال.

المـوارد الطبيعـة المتجـددة

المورد الطبيعي المتجدد هو كل مورد تستطيع البيئة تجديده باستمرار. وبعبارة أخرى، يمكن القول أن الطبيعة تستطيع أن تعيد تنظيم المادة من جديد وفي وقت وجيز لإنتاج هذا المورد، وهذا هو ما يحدث مثلا بالنسبة للمادة العضوية والأكسيجين اللذين تنتجهما النباتات الخضراء.

يمكن تقسيم الموارد الطبيعية المتجددة إلى عدة أصناف منها :

- الطاقة (الشمسية، الريحية، الحرارية، المائية).
- الهــواء.
- الماء العـذب.
- النباتات البرية وخصوصا الغابات.
- الحيوانات البرية.
- الموارد البيولوجية المائية.

إن أي مورد من هذه الموارد يتجدد باستمرار غير أنه يجب أن لا يغيب عن الأذهان أن كميته كيفما كانت ضخامة حجمه محدودة.

فالماء مثلا يغطي ما بين 70 و 75 ٪ من الكرة الأرضية، لكن 97 ٪ من حجمه توجد على شكل ماء مالح غير قابل للاستعمال بصفة مباشرة. فالماء العذب لا يشكل إلا نسبة 3 ٪ موزعة على شكل بخار وجليد وسائل. وحتى هذا الأخير توجد منه نسبة كبيرة في جوف الأرض. ولهذا فكمية الماء العذب التي هي في متناول الإنسان ضئيلة جدا بالمقارنة مع الحجم الإجمالي لماء المحيطات والبحار لكنها في نفس الوقت كافية.

فالمشكلات التي تجعل منه في بعض الأحيان موردا غير كاف تتعلق بعدم توزيعه بتكافؤ في مختلف مناطق الكرة الأرضية وبنوعيته وتبديره.

إذا كان مشكل التوزيع يهم على الخصوص الدول النامية، فمشكلا النوعية والتبدير يهمان كل المجتمعات. إن التوزيع مرتبط بالطبع بالمعطيات المناخية لكن النوعية والتبدير يرتبطان بكيفية تعامل الإنسان مع الماء. فكم من مساحات مائية أصبحت غير قابلة للاستعمال بل انقرضت منها الحياة من جراء ما لحقها من أضرار ناتجة عن التلوث بمختلف أشكاله المنزلية والصناعية والفلاحية.

انطلاقا من هذه الاعتبارات، يبدو جليا أن الماء رغم كونه موردا متجددا أصبح جزء مهم من حجمه معرضا للضياع بحكم تدهور نوعيته وهذا في وقت بينت فيه الاحصائيات على الصعيد العالمي أن 1/5 من سكان المدن الصغيرة و 3/4 من سكان القرى لا يتوفرون على الماء الشروب بالقدر الكافي.

وما قيل عن الماء يقال عن الموارد الطبيعية المتجددة الأخرى. وهكذا فالهواء تغزوه عدة غازات غير طبيعية مثل أنهيدريد الكبريت SO_2 وأكسيدات الأزوت NO_x والفليزات الثقيلة مثل الرصاص والكدميوم، الناتجة عن مختلف الأنشطة الصناعية وعن وسائل المواصلات.

أما النباتات البرية وخصوصا منها الغابات فهي مهددة بالرعي الجائر وبالغزو العمراني والصناعي والاجتثاث. وإذا كانت الغابات طبيعية فإنها أمام هذه الاعتداءات تصبح غير قادرة على تجديد أشجارها، الشيء الذي يؤدي إلى تقلص مساحتها.

أما الثروات النباتية والحيوانية المائية (الموارد البيولوجية المائية) فليست هي الأخرى في مأمن من تصرفات الإنسان الخاطئة. إن أكبر خطر يتهددها يأتيها من التلوث الناتج عن مختلف الأنشطة المتمركزة على شواطيء المحيطات والبحار والأنهار. وخير مثال يمكن أن يساق في هذا الصدد هو الوضع الذي يوجد عليه حاليا البحر الأبيض المتوسط الذي يحيط به العديد من الموانيء والصناعات إضافة إلى المدن التي تلقي فيه بنفاياتها السائلة والصلبة.

وإذا عرفنا أن هذا البحر هو بحر شبه مغلق وبالتالي فمياهه لا تتجدد كليا إلا بعد مرور عشرات السنين، فسندرك الخطورة التي تهدد الحياة بداخله وخصوصا إذا ما أخذنا بعين الإعتبار ما تخلفه به حاملات النفط من زيوت وهيدروكاربورات قاتلة.

ونظرا للمساحات الشائعة التي تغطيها المياه، 75٪ من مساحة الكرة الأرضية تقريبا ونظرا لما تزخر به البحار والمحيطات من ثروات نباتية وحيوانية ولما تعرفه البشرية من إطراد في النمو الديموغرافي، فمستقبل هذه الأخيرة من حيث أمنها الغذائي رهين بمستوى قدرة هذه الثروات على التجدد. إلا أن هذا التجدد لا يمكن أن يستمر داخل نظم بيئية بدأت تفقد توازنها من جراء تصرفات غير عقلانية مصدرها الإنسان.

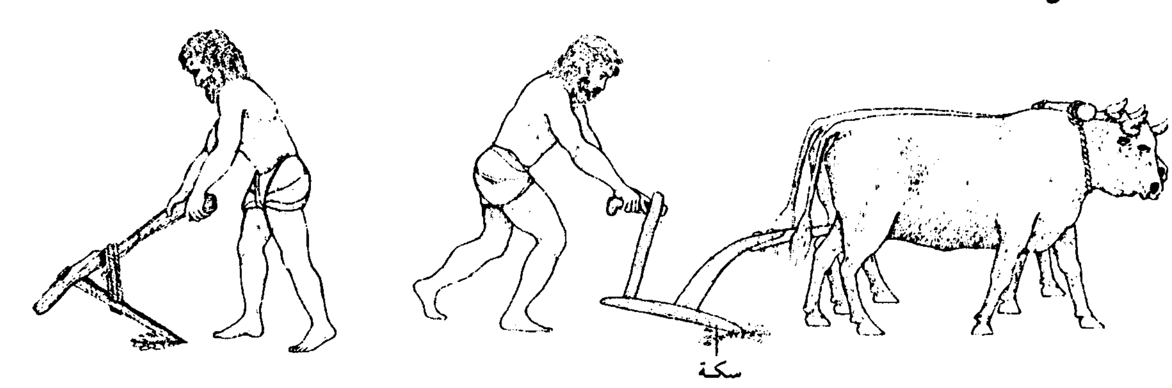
وهكذا نلاحظ أن الموارد الطبيعية المتجددة كيمفا كان نوعها وأينما وجدت في الجو، في البر أو في الماء ليست في مأمن من الإتلاف والضياع. فإذا كانت من مصدر حي فهي معرضة للإنقراض نتيجة لاختلال ظروف العيش التي تلائمها وإذا كانت مادية، فهي معرضة للفساد من جراء التغيير الذي يلحق نوعيتها وبالتالي يصبح جزء منها غير قابل للاستعمال وإن استُعمل يكون سببا في ظهور العديد من الأمراض سواء بالنسبة للنباتات أو الحيوانات أو الإنسان.

وهنا لابد من الإشارة إلى التدهور الذي تتعرض له نوعية الجو فوق المدن الكبرى المكتظة بالسكان والتي تكثر بها وسائل النقل والوحدات الصناعية. إن درجة التلوث في هذه الحالة قد تصل إلى حد يؤدى إلى تراكم الغازات والجزئيات الملوثة على شكل ضباب يحول دون تجدد الهواء الذي يفسد ويصبح غير صالح للتنفس. إن هذه الظاهرة سبق أن حدثت في عدة مدن كبرى نذكر منها على سبيل المثال مدينة دونورا بالولايات المتحدة سنة 1948 ومدينة لندن سنة 1952 ومدينة مكسيكو خلال شهر فبراير 1988. ولا سبيل للتذكير أن هذه الكوارث تؤثر بشكل خاص على المسالك والأعضاء التنفسية، الشيء الذي نتجت عنه مضاعفات أودت بحياة العديد من السكان وخصوصا المعطوبين منهم.

إن نوعية صحة الكائنات الحية بما فيها الإنسان رهينة بنوعية الحياة ونوعية الحياة رهينة بنوعية البيئة وهذه الأخيرة مرتبطة بنوعية العلاقات التي يقيمها الإنسان مع الموارد والعلاقات تُجسِّد نوع النمط أو الأنماط التي اختارها ليبلغ بحكم طبيعته أرقى درجات النمو والتطور. لكن الملاحظ هو أن أغلب هذه الأنماط لا تتلاءم مع نوعية البيئة التي أصبح يطمح لها الإنسان بدون جدوى.

الإنسان والطاقة

مما لا شك فيه أن الإنسان لا يمكن أن يفعل أي شيء بدون طاقة. فقبل أن يتحرك، فهو في حاجة إلى أدنى قدر من الطاقة لضمان الايض الأساسي، أي لتمكين استمرار الوظائف الحيوية لجسمه عندما يكون في حالة راحة. فإذا بدأ في الإشتغال وممارسة أنشطته، فهو في حاجة إلى طاقة تختلف كميتها حسب طبيعة وأهمية النشاط. إن الأغذية هي التي تزود الجسم بما يحتاجه من طاقة حيث يُحوَّل جزء منها إلى طاقة آلية عضلية التي اعتمد عليها الإنسان على مر العصور لإنجاز العديد من الأشغال اليومية. وعندما تمكن الإنسان من تدجين بعض الحيوانات، تم تعويض جزء من الطاقة التي توفرها الأغذية بالقوة العضلية لبعض الدواب التي تُستعمل للجر أو للحمل. وعندما اكتشف الإنسان النار، اكتشف في نفس الوقت شكلا جديدا من الطاقة المتمثل في الطاقة الحرارية التي مكنته من صهر الفليزات، الشيء الذي مهد له الطريق لصنع بعض الأدوات وفيما بعد بعض الآلات التي خلصته كليا أو جزئيا من العديد من الأشغال الشاقة.



لقد اعتمد الإنسان أولا على مجرد طاقة جسمه العضلية الآلية ثم على طاقة بعض الحيوانات التي تمكن من تدجينها.

وهكذا فبعد أن اعتمد الإنسان لمدة طويلة على مجرد الطاقة التي يوفرها له جسمه، فهو الآن يعرف عدة أشكال من الطاقة ويعرف كيف ينتقل من شكل لآخر. فنراه يحصل على الطاقة الحرارية بحرق الخشب أو الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي ويحصل على الطاقة الكهربائية بخزن المياه في السدود وعلى الطاقة الكيميائية بزرع النباتات وعلى الطاقة الآلية بتحويل الأشكال السابقة مستعملا من أجل ذلك مختلف الطرق.

إن الطاقة أصبحت اليوم تحتل الصدارة في عالمنا المعاصر لما لها من أهمية في المجالات الصناعية والاقتصادية والاجتماعية. لهذا أصبح من الضرروري والحيوي وضعها رهن إشارة المستهلك في الزمان والمكان المطلوبين. غير أن الطاقة على شكلها القابل للاستعمال لا توجد في الطبيعة في متناول الإنسان. فإنها تكون مخزونة في مادة أولية غالبا ما تكون هي الأخرى صعبة المنال. فالطاقة توجد في الطبيعة على شكل خام وحتى يتمكن الإنسان من استعمالها، يجب تحويلها إلى شكل جاهز للاستغلال. من أجل هذا شيد الإنسان العديد من المنشآت لاستخراج المواد الطاقية الخام ولنقلها ولتحويلها إلى طاقة قابلة للاستعمال ولتوزيعها بواسطة شبكات برية وبحرية. وعلى سبيل المثال، نذكر المحطات المائية والحرارية والنووية التي تحول بالتتالي قوة الماء أو حرارة المحروقات أو الأورانيوم إلى طاقة كهربائية.

إلا أن الملاحظ هو أن الإنسان منذ نهاية القرن التاسع عشر أخذ يعتمد في حياته اليومية بقسط وافر على الطاقات الأحفورية وعلى رأسها النفط، الشيء الذي أدى به للحصول عليها إلى إدخال تغييرات كبيرة على البيئة تتمثل على وجه الخصوص في التلوث الناتج عن الاستخراج والنقل والتحويل والاستعمال.

إضافة إلى ما خلفه ويخلفه استغلال النفط من آثار على البيئة بالنسبة للدول المصنعة خصوصا، لابد من الإشارة إلى أن الكثير من الدول النامية تسد 90 ٪ من حاجيات سكانها من الطاقة باستعمال الخشب كوقود يحصل عليه من أشجار الغابات.

إن النقص في الطاقة المنزلية الذي تعاني منه هذه الدول النامية يؤدي إلى استنزاف الغابات وإلى تدهورها وذلك لكون الاستهلاك يفوق في غالب الأحيان بكثير النمو الطبيعي للأشجار ولكون الحيوانات تتغذى على الشجيرات الفتية، الشيء الذي تنجم عنه أخطار بيئية أهمها التصحر الذي يزداد حدة إذا ما كان متزامنا مع نقصان في الأمطار كما هو الشأن بالنسبة لدول الساحل الافريقي.

إن أنواع الطاقة التي يركز عليها الإنسان حاليا اقتصاده سيف ذو حدين. فبقدر ما لها من جوانب إيجابية تتمثل في سد العديد من حاجياته اليومية جعلته يغير أنماط حياته على المستوى الفرد والأسرة والمجتمع فبقدر ما لها من جوانب سلبية تسيء للبيئة عن طريق التلوث وتدهور الغابات الذي يفتح الباب للإنجراف والتصحر.

إضافة إلى هذه الجوانب السلبية، يجب أن لا يغيب عن الأذهان أن المواد الطاقية الأحفورية غير متجددة وبالتالي فهي معرضة للنفاد في يوم من الأيام، فمن الخطأ إذن أن تبقى جل الأنشطة التي يمارسها الإنسان داخل البيئة مرتكزة على استغلالها.

فعلى الإنسان أن يكون واعيا بهذا الواقع وأن يجند كل الإمكانيات لمواجهة كل التوقعات التي ستنتج عن نفاذ النفط مستقبلا.

في هذا الصدد، لجأت بعض الدول المصنعة التي تستهلك النفط بكثرة إلى الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء غير أن استغلال هذه الأخيرة لا يزال محدود النطاق ومصدر خطورة على البيئة من جراء تسرب الإشعاع النووي المحتمل والذي حدث بالفعل في بعض المحطات رغم إجراءات واحتياطات الأمن الصارمة المتخذة في هذا الميدان.

إن الآمال التي كان يعلقها الإنسان عامة والدول المصنعة خاصة على الانشطار النووي للحصول على طاقة بديلة محل النفط تضاءلت واضمحلت بعد كارثة تشرنوبيل التي أعطت الدليل من جديد على أن البيئة والإنسان ليسا في مأمن من أخطار التعامل مع الطاقة النووية.

إن الآمال كل الآمال معلقة على طاقات بديلة أخرى توفرها الطبيعة باستمرار وتدعى الطاقات الجديدة. إنها ليست جديدة بمعنى الكلمة بل الجديد فيها هو عودة الإنسان إلى استعمالها من جديد. وقد تكاثفت الأبحاث في السنين الأخيرة في العديد من الدول للعثور على أنجع الوسائل والتكنولوجيات لاستغلالها على نطاق واسع.

ويتعلق الأمر بالطاقة الشمسية والطاقات المائية والطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الريحية. كل هذه الطاقات تمتاز بكونها تشتق من مصادر طبيعية دائمة ومجانية موجودة تقريبا في كل مكان.

1 . الطاقة الشمسية

فإذا كانت دول نامية كثيرة لا تتوفر على الموارد الطاقية الأحفورية فهي في غالب الأحيان تزخر بمصادر للطاقات الجديدة المتجددة وعلى رأسها الشمس.

يتركب هذا الأخير من الغاز ويشكل مصدرا للطاقة لا ينفد حيث يمكن استغلاله من خلال الحرارة أو الإشعاع اللذين ينبعثان منه.

1 . 1 . الحرارة الشمسية

يمكن تشبيه الشمس بمفاعل حراري نووي ضخم ينشر الطاقة في الفضاء على شكل إشعاع كهرمنغطيسي حيث تتراوح درجة الحرارة بمركزه بين 10 و 40 مليار درجة وتقدر الطاقة المنبعثة منه بـ 3ر8 × 10^{26} واط. لكن الأرض التي تبعد عن الشمس بمسافة تقدر تقريبا بـ 1ر5 × 10^{8} كم لا تستفيد إلا من كمية ضئيلة جدا من هذا القدر الضخم من الطاقة. والسبب في ضآلة هذه الطاقة راجع إلى كون الإشعاع الشمسي قبل أن يصل إلى سطح الأرض يخترق الجو حيث يتصادم مع بعض المواد كالغبار والأوزون وثاني أكسيد الكاربون وبخار الماء الشيء الذي يؤدي إلى انعكاس جزء منه وامتصاص جزء ثاني وتبدد جزء ثالث.

وهكذا فإن الحرارة المترتبة عن هذا الاشعاع تكون هي الأخرى ضعيفة وخصوصا في المناطق التي تبعد عن خط الاستواء أو تكون فيها السماء في غالب الأحيان مكسوة بالسحاب. من هذا المنطلق، تكون الطاقة الشمسية التي تنتج عن هذه الحرارة غير قابلة للاستغلال لأنها متقطعة ومتناثرة.

وحتى تمكن الاستفادة منها بمردودية مرضية، يجب أولا إلتقاطها ثم تركيزها لاستعمالها في عدة مجالات من بينها :

- تسخين المساكن.
- إنتاج الماء الساخن لأغراض منزلية.
- التجفيف الشمسي المستعمل على وجه الخصوص في المناطق القروية لتخفيف المنتوجات الزراعية.
- التقطير الشمسي المستعمل في المناطق التي يقل فيها الماء الشروب حيث تستغل الطاقة الشمسية لتقطير ماء البحر أو الماء الأجاج لتحويلهما إلى ماء عذب قابل للاستهلاك.
- الافران الشمسية التي تتراوح فيها درجة الحرارة بين 3 000 و 4 000 درجة سلسيوس.
- ضخ الماء وخصوصا في المناطق القروية لأغراض السقي والشرب وإرواء الحيوانات.
- بعض الاستعمالات في مجال الصناعة الغذائية كالبسترة وتنظيف القارورات وعلب التصبير وأواني النقل.
- غسل الثياب، الخ...

2.1. الاشعام الشمسي

يتعلق الأمر هنا بتحويل الطاقة الشمسية الكامنة في هذا الاشعاع إلى طاقة كهربائية. وقد ظهر هذا النوع من الطاقة لأول مرة عندما وجد علماء الفضاء أنفسهم أمام مشكل تزويد مراكبهم بالطاقة اللازمة مدركين أن الوسائل التقليدية من بطاريات وغيرها ثقيلة ومزحمة وبالتالي تشكل عائقا للتقنيات المستعملة في الصناعة الفضائية.



لقد عرف الإنسان الطاقة الشمسية منذ القدم حيث استعملها ارخميدس (Archimède)
لحرق سفن العدو عن بعد وذلك بواسطة ما يسمى «بالمرآة المحرقة».

أمام هذا الوضع، فكر العلماء في الاستفادة من الطاقة الشمسية حيث اهتدوا إلى صنع الخلايا الضوئية التي تلتقط الطاقة الشمسية وتحولها إلى طاقة كهربائية.

ومنذ ذلك الحين والجهود تبذل والتجارب تتابع في شتى أنحاء المعمور للاستفادة من هذا النوع من الطاقة حيث تم استخدامه في بعض المجالات المحدودة نذكر منها على سبيل المثال محطات إعادة البث التلفزي وبعض الأجهزة الإلكترونية. إلا أن الاستغلال على نطاق واسع ليحل مثلا محل النفط أو الطاقة النووية لا يزال بعيد المنال نظرا لكون نوعية المواد المستعملة في الخلايا الضوئية لا تسمح حاليا إلا بمردودية ضعيفة بالمقارنة مع كلفة الإنتاج.

لهذا فكل التجارب التي تجرى في هذا المجال تسعى إلى إيجاد حلول لمشكل المردودية لتصبح الكهرباء الشمسية منافسة للكهرباء المستعملة حاليا في المجالات الصناعية والفلاحية والسياحية والنقل الخ...

2. طاقة الكتلة الحيوية

تتألف الكتلة الحيوية من مجموع المواد الحية التي تنتجها الكائنات الحية الحيوانية والنباتية وتتركب منها أجسامها.

ويتعلق الأمر هنا بالكتلة الحيوية النباتية التي تنتجها النباتات الخضراء انطلاقا من الطاقة الشمسية وثاني أكسيد الكاربون والماء.

من أهم أشكال هذه الكتلة، هناك الخشب والبقايا الفلاحية وفضلات الماشية التي يستفيد منها كمصدر للطاقة الحرارية أكثر من ملياري شخص، أي ما يناهز خمشي سكان العالم.

إضافة إلى هذا الاستعمال المباشر، يمكن تحويل الكتلة الحيوية إلى محروقات أخرى كالغاز والكحول اللذين من الممكن أن يحلا مستقبلا محل الطاقات الاحفورية.

إن مفهوم الكتلة الحيوية لا ينطبق على المادة الحية فقط بل يشمل كذلك المادة الميتة من أصل حيواني أو نباتي المتمثلة في البقايا والفضلات الناتجة عن تربية الحيوانات وفي الفضلات المنزلية.

ومن أهم مميزات الكتلة الحيوية أنها مشتقة مباشرة أو بصفة غير مباشرة من الطاقة الشمسية وبالتالي تشكل مصدرا متجددا للطاقة يمكن الاعتماد عليه في شتى المجالات وخصوصا على الصعيد المحلي في المناطق القروية المنتمية لدول العالم الثالث. وقد بينت الاحصائيات أن الكتلة الحيوية النباتية تشكل أكثر من 40 ٪ من مجموع المحروقات المستعملة في الدول النامية بينما تنحصر هذه النسبة في 4 ٪ بالنسبة للولايات المتحدة ومن 8 إلى 10 ٪ بالنسبة لكندا والسويد.

وللدلالة على أهمية الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة، يكفي أن نعرف أنها توفر سبع ($^{1}/_{7}$) المحروقات التي يتم إنتاجها على الصعيد العالمي وتأتي في الصف الثالث إلى جانب الغاز الطبيعي بينما تقل مرتين عن ما يوفره النفط من طاقة وتشكل ثلثي الكمية التي ينتجها الفحم وأربع مرات تلك التي ينتجها الانشطار النووي.

إن أبسط الطرق للاستفادة مباشرة من طاقة الكتلة الحيوية هو حرقها لإنتاج الحرارة. لكن هناك طرق أخرى، يلجأ إليها الإنسان منذ القدم حيث يقدمها كغذاء لبعض الحيوانات التي يستفيد منها في عدة مجالات أو حديثا باستخراجه منها بعض المحروقات ذات قدرة طاقية عالية كبعض الأنواع من الكحول والغازات.

وقد أخذ هذا الأسلوب الأخير ينتشر شيئا فشيئا وخصوصا في البرازيل حيث يوجد مليونان من السيارات التي تشغل محركاتها بالكحول المستخرج من قصب السكر وثمانية ملايين من السيارات التي تستعمل خليطا بنسبة 20 ٪ من الكحول مع البنزين. كما أن عدة دول من بينها الولايات المتحدة والسويد رحبت بهذا الأسلوب وشجعته إلا أن تعميمه لا يزال أمامه عدة عقبات اقتصادية، اجتماعية، سياسية وبيئية :

- على الصعيد الاقتصادي، هناك عدة مشكلات تتعلق بالمردودية والمنشآت التي سيتم بها التحويل وقدرة المنتوجات على منافسة الموارد الطاقية التقليدية.
- على المستوى الاجتماعي يطرح مثلا مشكل الاختيار بين استعمال الأراضي للزراعة الغذائية أو لانتاج المحروقات، الشيء الذي تنتج عنه مواجهة بين صغار الفلاحين وكبارهم. كما أن استغلال الأراضي على نطاق واسع لانتاج الطاقة يؤدي إلى الهجرة القروية وما يترتب عنها من مشاكل اجتماعية.
- من الناحية السياسية، لا زال متخذو القرارات لم يقتنعوا بأهمية هذا النوع من الطاقة وبالتالي لم يحظ من قبلهم بالاهتمام اللازم الذي سيضمن له فتح أبواب المستقبل.
- ومن الناحية البيئية، يطرح مشكل المساحات الشاسعة التي يجب غرسها بنوع واحد من النباتات ولمدة طويلة، الشيء الذي يؤدي إلى استنزاف التربة والتخفيض من مستوى إنتاجيتها وإلى تهييء الظروف لانتشار بعض الآفات النباتية.

3. الطاقات المائية

بغض النظر عن الاستغلال التقليدي لقوة المياه المخزونة في السدود لانتاج الكهرباء، يمكن الإستفادة من الماء لانتاج نفس الطاقة بطرق أخرى.

1 . 3 . طاقة المد والجزر

ينتج المد والجزر عن الجذب المتزاوج الذي يمارس على مياه المحيطات من طرف الشمس والقمر وعن دوران الأرض.

إن حركة الماء الناتجة عن هذا الجذب هي التي تستغل لانتاج الكهرباء عن طريق بناء محطات على مواقع شاطئية معينة وملائمة لهذا الغرض.

وقد أنشئت أول محطة من هذا النوع بفرنسا على شاطىء منطقة بريطانيا عند مصب نهر رانس RANCE. وتُعد هي المحطة الوحيدة التي تساهم في سد الحاجيات الطاقية بفرنسا بينما المحطات الأخرى الموجودة بالمملكة المتحدة والاتحاد السوفياتي والصين لا تزال في طور التجريب.

لكن الملاحظ هو أنه من الممكن أن تكون لهذه المحطات انعكاسات سلبية على الموانىء والملاحة وعلى المنشآت الترفيهية وعلى الطيور والأسماك وذلك من جراء تغيير منسوب الماء وسرعة سيلانه ومن جراء حركة الرواسب.

إضافة إلى هذه الاعتبارات، يمكن القول أن استغلال طاقة المد والجزر على نطاق واسع لا يمكن أن يتحقق أولا لأن المواقع التي تستجيب لشروط بناء المحطات قليلة جدا. ثانيا في حالة وجودها فإن التشييد يستلزم استثمارا ماليا ضخما يشكل في غالب الأحيان عائقا كبيرا يحول دون الاستفادة منها.

2 . 3 . طاقة الأمواج

نظرا لطول الشواطىء التي تتوفر عليها كثير من البلدان المطلة على البحر ونظرا للطاقة الحركية الهائلة التي تحملها الأمواج، فكر الإنسان في الإستفادة من هذه الحركة لتحويلها إلى طاقة كهربائية.

وقد أجريت عدة تجارب في هذا المجال وخصوصا بالمملكة المتحدة كان هدفها إيجاد أنجع الوسائل للحصول على أكبر مستوى للمردودية.

وإلى حد الآن، لا تزال النتائج التي توصل إليها الباحثون لا تسمح باستغلال على نطاق واسع.

3 . 3 . الطاقة الحرارية للبحار

من المعروف أن المحيطات تمتص قدرا كبيرا من الاشعاع الشمسي الذي يُخزن جزءمهم منه على شكل طاقة حرارية في الطبقات العليا من الماء، الشيء الذي يؤدي إلى حدوث فرق في درجة الحرارة بين هذه الطبقات والطبقات المستقرة في عمق البحر.

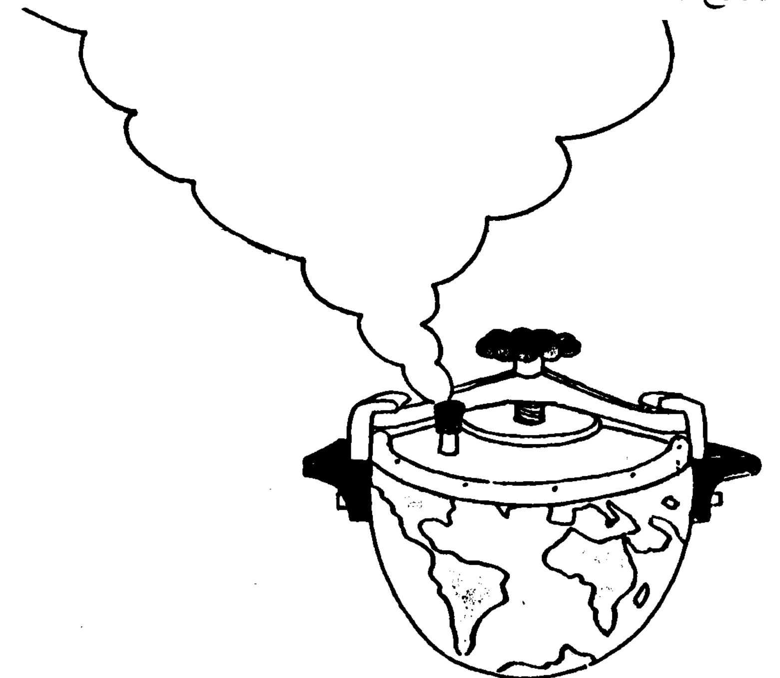
وحسب قوانين الديناميكا الحرارية، من الممكن استغلال هذا الفرق الحراري لانتاج طاقة بخارية تستعمل لإدارة عنفة متصلة بمنوية تولد الكهرباء.

إن هذا الاستغلال ممكن في عدة نقط من المحيطات خصوصا في تلك التي توجد بالمناطق المدارية أو المجاورة لها. لكن أهم الصعوبات التي تحول دون تحقيق هذا الهدف تكمن في اختيار المواقع لبناء محطات التوليد، هل ستبنى في عين المكان أو على اليابسة قرب الشاطىء ؟ في الحالة الأولى ستكون عائمة وبالتالي ستطرح مشاكل التسيير ونقل الطاقة إلى الأرض. في الحالة الثانية، يجب استعمال أنابيب ضخمة لنقل الماء الساخن والماء البارد إلى المحطة، الشيء الذي سيؤدي إلى انخفاض المردودية.

كل الأبحاث التي تجرى حاليا خصوصا في الدول المصنعة تسعى جاهدة لإيجاد حلول لهذه المشكلات حتى يستطيع الإنسان أن يستفيد من طاقة البحار الحرارية على نطاق واسع.

4. الطاقة الحرارية الجوفية

فإذا كان مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية يشمل كل الحرارة المخزونة في باطن الأرض، فإنه في الواقع لا يهم إلا الجزء الذي يستطيع أن يستخرجه الإنسان من القشرة الأرضية من عمق يتراوح بين ثلاثة وخمسة كيلو مترات.



طاقة تأتي من باطن الأرض على شكل ينابيع ساخنة أو على شكل دفاق.

في هذا العمق بالذات، ترتفع درجة الحرارة بمعدل 30 درجة سلسيوس في كل كيلو متر في اتجاه مركز الأرض. إلا أن هذا المعدل يمكن أن يتغير تحت تأثير العديد من العوامل الجيولوجية فتارة يعرف زيادة وأخرى ينخفض.

لهذا فاستغلال الحرارة الجوفية للحصول على الطاقة ليس ممكنا إلا في مناطق معينة تجتمع فيها الظروف الملائمة للاستخراج.

وحينما تجتمع هذه الظروف، يمكن الاستفادة من الطاقة الحرارية الجوفية إما مباشرة وإما بصفة غير مباشرة.

إذا كان العامل الحراري ماء، تستعمل طاقته الحرارية مباشرة في عدة مجالات منها :

- تسخين المساكن والمسابح والمكاتب، . . .
- تجفيف السمك.
- الزراعة المغطاة.
- تربية الأسماك.
- المعالجة بالاستحمام.
- غسل وتنشيف الصوف.
- الخ . . .

وإذا كان العامل الحراري بخارا، تستعمل الطاقة مباشرة في مجالات أخرى منها :

- تقطير الماء المالح.
- استخراج الأملاح عن طريق التبخر والتبلور.
- تصبير الأغذية.
- تجفيف الخشب.
- صنع عجين الورق.
- الخ . . .

أما الاستغلال غير المباشر فيتمثل في تحويل الطاقة الجوفية إلى طاقة كهربائية عن طريق محطات تشيد قرب المواقع الملائمة.

فإذا كانت إيطاليا أول بلد استفاد بصفة مكثفة من الطاقة الحرارية الجوفية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، فقد حذت حذوها دول أخرى منها الصين، الولايات المتحدة ، إسلندة، اليابان، الاتحاد السوفياتي، المكسيك، هونغاريا، . . . حيث من المنتظر أن يصل عدد الدول التي ستستفيد من الطاقة الحرارية الجوفية لانتاج الكهرباء إلى أربعين في حدود سنة 2020 .

5 . الطاقـة الريحيـة

إنها شكل من أشكال الطاقة التي عرف الإنسان منذ القدم كيف يستغلها. لقد استعملت من طرفه لتشغيل الطاحونات الهوائية ولضخ الماء ولدفع السفن الشراعية. أما اليوم فإنها تستعمل لإدارة بعض المولدات لإنتاج الكهرباء إما على صعيد المنازل وإما على نطاق أوسع.

لقد عرف هذا النوع من الطاقة استغلالا مكثفا بالدانمارك والولايات المتحدة بولاية كاليفورنيا حيث يوجد بها أكثر من 15.000 محرك هوائي يسد إنتاجها جزءا من الحاجيات الطاقية الكهربائية.

شريطة أن تتوفر المناطق القروية على نظام ملائم للرياح، يمكن أن يلعب هذا النوع من الطاقة دورا أساسيا في نموها حيث يفتح أمامها إمكانيات للتزويد بالماء للتبريد وللإنارة كما سيحد من الهجرة القروية ومن استعمال الخشب كوقود الشيء الذي سيعود بالنفع على البيئة من خلال المحافظة على الغابات.

فإذا عرفنا أنه من بين الخمسة مليارات من البشر التي تعمر الأرض، يُوجد أكثر من مليارين يعيشون بدون كهرباء، فستبدو لنا الآمال المعلقة على الطاقة الريحية لإنتاجها وخصوصا بالنسبة للدول النامية التي ستجني أول نفع يتمثل في اللجوء أقل فأقل إلى استيراد محروقات مرتفعة الأسعار.

6 . الطاقات الجديدة والآفـاق

- هل هي بالفعل لا تنفد ؟

بدون شك ما دامت المصادر التي تولدها عبارة عن ظواهر طبيعية تتجدد باستمرار كما هو الشأن بالنسبة للاشعاع الشمسي الذي تتولد عنه كل الظواهر الأخرى من ريح وحرارة البحار السطحية والكتلة الحيوية والمد والجزر والأمواج. تستثنى من هذه المجموعة الطاقة الحرارية الجوفية التي من الممكن أن تنفذ.

- هل هي نظيفة أي غير ملوثة ؟

في هذه الحالة كذلك، يرتبط الجواب بنوع الطاقة المأخوذة بعين الاعتبار. بصفة عامة تكاد الطاقات الجديدة لا تسيء للبيئة بالمقارنة مع الطاقات الاحفورية.

- هل هي قادرة على توفير الطاقة بالقدر الكافي ؟

في هذه الحالة، يجب أن لا يغيب عن الأذهان أن بعض مصادرها متقطعة. فالشمس تغيب أثناء الليل وأحيانا يحجبها السحاب. والمد والجزر يخضعان لدورة معينة لكنها غير ملموسة. والريح تهب حسب سرعات تتغير بدون انقطاع.

كما يجب أن لا يغيب عن الأذهان أن المد والجزر وحرارة البحار والحرارة الجوفية والريح لا يمكن أن تستغل إلا في مواقع معينة وملائمة. والشمس نفسها موزعة على سطح الأرض بكيفية غير متساوية.

إضافة إلى هذه الاعتبارات وخلافا للطاقات الاحفورية التي ركزتها الطبيعة في أماكن معينة من الكرة الأرضية عبر التاريخ، فالطاقات الجديدة متناثرة وبالتالي فهي موزعة على مساحات وأحجام شاسعة ولكن بكثافة ضعيفة جدا. وهكذا فالمتر المربع من سطح الأرض يحتوي على نسبة قليلة من الاشعاع الشمسي والمتر المكعب من الجو يكاد يكون خاليا من الريح بينما يلاحظ أن الفرق بين درجات الحرارة في أعماق مختلفة للبحار ضعيف جدا وأن لترا واحدا من ماء البحر إذا تحرك تحت تأثير المد والجزر ليست له إلاَّ قيمة طاقية ضئيلة.

انطلاقا من هذه الاعتبارات، يمكن القول أن الطاقات الجديدة لن تستجيب لحاجيات المستقبل وخصوصا أن إلتقاطها وتركيزها وتخزينها سيتطلب نفقات لا يستهان بها.

لكنها على الأقل على أمد قريب ستمكن من اقتصاد كميات مهمة من المحروقات التقليدية. وبالنسبة للطاقات الجديدة التي تعرف حاليا تطورا ملحوظا يمكن أن نقول أن الاشعاع الشمسي سيحتل مكانة بارزة في قائمة الاستهلاك الطاقي الاجمالي وخصوصا في ميدان التسخين.

أما استغلال الطاقات الجديدة على نطاق واسع فهو رهين بمستوى التكنولوجيا التي بمقدرها أن تجعل منها منافسا قويا من حيث الكلفة والمردودية للطاقات التقليدية.

الإنسان والماء

الماء عنصر حيوي بالنسبة لجميع الكائنات الحية. إنه يلعب دورا حاسما في توزيع هذه الأخيرة بما فيها الجماعات البشرية على وجه الأرض. إن 75 ٪ من مساحة الكرة الأرضية مغطاة بالماء. تشكل البحار والمحيطات 97 ٪ من مجموع حجم الماء بينما 15ر2 ٪ من هذا الحجم توجد على شكل جليد في القطبين الشمالي والجنوبي. أما الباقي فهو موزع على الطبقات الجوفية وعلى سطح اليابسة وعلى شكل بخار. يلعب الماء أدوارا حيوية سواء على المستوى الفيزيولوجي أو على المستوى الاجتماعي والاقتصادي. فتوفر الماء في الطبيعة راجع إلى كونه يتجدد باستمرار من خلال دورة الماء. إضافة إلى الحاجيات الفيزيولوجية التي سبقت الإشارة إليها، يستعمل الإنسان الماء بكميات ضخمة لأغراض منزلية، فلاحية وصناعية. ولقد عرف هذا الاستعمال تطورا واضحا حيث كان لا يتجاوز بالنسبة مثلا لأوروبا في القرون الوسطى 13 لترا في اليوم بينما أصبح يترواح في المجتمعات الصناعية بين 365 و632 لترا في اليوم. وهكذا فإن إنتاج كيلوغرام واحد من لحم البقر يتطلب استهلاك كمية من الماء تتراوح بين 7.735 و9.555 لتر بينما يستهلك معمل للورق كمية تعادل تلك التي تسد حاجيات مدينة تتألف من 50.000 إلى 150.000 نسمة.

مما لا شك فيه أن الطلب على الماء على الصعيد العالمي سيستمر في الازدياد بسرعة في السنوات القليلة القادمة. ففي حدود سنة 2000، تعطي التقديرات أرقاما تتراوح ما بين 5.500 و6.500 متر مكعب سيسخر أكثر من نصفها لأغراض فلاحية. إن العامل الديموغرافي يلعب دورا أساسيا في تزايد الطلب على الماء. وحسب نفس التقديرات يمكن التنبؤ بزيادة في الاستهلاك تقدر من 4 إلى 5 ٪ سنويا بالنسبة للاستعمالات المنزلية والصناعية، الشيء الذي يتطابق مع تضاعف الطلب أربع مرات في ظرف 30 سنة. ونتيجة لهذه الوضعية، فقد تجد بعض الدول صعوبة كبيرة لتوفير القدر الكافي من الماء وخصوصا في المناطق التي يكتظ فيها السكان وتوجد بها فلاحة سقوية وصناعة مكثفة ونشيطة.

الانسان والغابة

الغابة مجموعة معقدة من الكائنات الحية. فإلى جانب الأشجار والشجيرات التي تكونها، هناك تعايش مع العديد من النباتات الأخرى (سرخسيات، أشنات، فطريات...) ومن الحيوانات (طيور، ثدييات،...). إن تربة الغابة نفسها تحتوي على أنواع كثيرة من الكائنات الحية المجهرية (بكتيريا، فطريات، وطحالب)، أو مرئية (الديدان، بعض الحشرات).

كل هذه الكائنات الحية ترتبط فيما بينها وتعيش في توازن في هذا الوسط المسمى «الغابة». إن هذه الأخيرة عبارة عن عشيرة بيولوجية معقدة وفي نفس الوقت هشة إلى درجة أنه إذا تغير أو ضاع منها عنصر من العناصر التي تكونها، فإن هذا التناسق (التوازن) يتدهور.

إن حياة الجماعات البشرية ترتبط إلى حد كبير بالغابة على المستوى البيولوجي والاقتصادي والاجتماعي. أما بالنسبة للبيئة، فإنها تعد عاملا أساسيا لا يعوض في التوازنات البيئية.

تغطي الغابة حاليا 33 مليون كيلومتر مربع، أي ما نسبته 34 ٪ من مساحة الكرة الأرضية بينما تغطي الأراضي الزراعية 25 ٪ من هذه المساحة والباقي (41 ٪) فهو موزع على الصحاري والمفازات والجبال.

الدور البيئي

الغابة تحمي التربة بواسطة أوراقها وجذورها

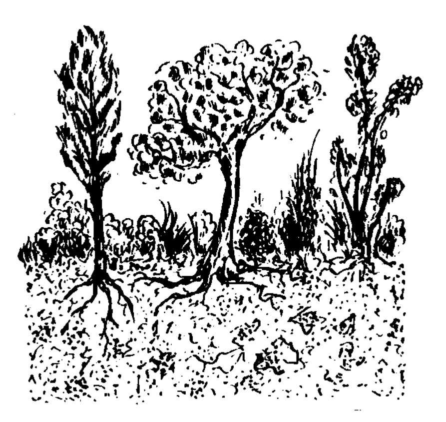
تثبت جذور الأشجار التربة في مكانها بينما الأوراق تحميها من الإنجراف الناتج عن الماء والرياح ومن التجفف. بالفعل، إن الأوراق خصوصا إذا كانت كثيفة فإنها تخفف من سرعة سيلان مياه الأمطار وتقوم بتصفية أشعة الشمس.

رغبة في الاستفادة من منافع الغابة، مارس الإنسان التشجير في عدة مناطق رملية من الكرة الأرضية بهدف مكافحة تنقل الكثبان.

ولقد بينت عدة تجارب تم إنجازها بالولايات المتحدة دور الغابة في حماية التربة من الإنجراف حيث اتضح أن إزاحة قشرة من التربة سمكها 20 سنتمترا وعلى منحدر درجة إنحداره 8 ٪، تستغرق فترات تختلف مددها باختلاف الأنواع النباتية التي تغطي هذه التربة :

- 21 سنة بالنسبة للقطن.
- 50 سنة بالنسبة للذرة.
- 25.000 سنة يالنسبة للمروج.
- 170.000 سنة بالنسبة للغابة.

ولهذا فإن غرس الغابات في المناطق الجبلية هو أحسن وسيلة للوقاية من إنزلاق التربة ولتفادي اكتظاظ السدود بالأوحال.



الغابة تحافظ على التربة.

الغابة تساهم في تنظيم صبيب مجاري المياه والعيون

تلعب تربة الغابة دورا مهما في الاحتفاظ بمياه الأمطار وبالتالي فإنها تضمن تكوين احتياطي في الطبقات الجوفية. كما تحول الغابة دون وقوع الفيضانات حيث يحتفظ دبالها على فائض الماء وتؤخر ظلال أشجارها ذوبان الثلوج. وهكذا فإنها تنظم بصفة غير مباشرة منسوب مجاري المياه.

إن أوراق أشجار الغابة تسهل تسرب الماء إلى التربة ومنها إلى الطبقات الجوفية. وهكذا فإن المساحة التي تخترقها جذور أشجار الغابة على عمق متر واحد تحتفظ بكمية تقدر بـ 2.000 طن من الماء في الهكتار الواحد.

كل هذه المزايا تختفي عندما تتعرض الغابة للقطع والاجتثات. إن التربة إذا ما حرمت من غطائها النباتي، فإن بنيتها تتغير وبالتالي تتلاشى مميزاتها الفزيائية والكيميائية التي تضمن الاحتفاظ بالماء، الشيء الذي يؤدي تدريجيا إلى تجفيف محقق. وعندما تكون الأمطار قوية، تتعرض التربة للإنجراف وتصبح غير قادرة على الاحتفاظ بالماء الذي يسيل جزء منه إلى السافلة ويتسبب في وقوع الفيضانات.

الغابة تساهم في تعـديل المنـاخ

من الأدوار التي تلعبها الغابة على المستوى البيئي، هناك دور آخر يتمثل في الزيادة في رطوبة الهواء بواسطة النتح الذي يتم على مستوى الأوراق ونتيجة للتبخر الذي يتم على سطح التربة. بالفعل، إن الأشجار تلقي بالماء في الجو على شكل بخار يقوم باستمرار بتنظيم درجة رطوبة الهواء، الشيء الذي يؤدي إلى تلطيف المناخ بتخفيض الفوارق الحرارية.

الغابة تخفف من تلـوث الهـواء

تشكل الغابة حاجزا حقيقيا ضد التلوث حيث تخلص الجو بواسطة أوراقها من الغبار والدخان والغازات وخصوصا في المناطق الصناعية. إن أشجار الغابة تعد عوامل فعالة ضد التلوث الجوي. فوجودها في المناطق الحضرية أمر يكتسي أهمية بالغة نظرا لدور التصفية الذي تلعبه بالنسبة للهواء. بالفعل، إن :

- هكتارا واحدا من الغابة المورقة يحتفظ بما معدله 50 طنا من الغبار سنويا.
- هكتارا واحدا من الصنوبريات يحتفظ بما معدله 35 طنا من الغبار سنويا.

الغابة مسكن طبيعي للعديد من الكائنات الحيـة

إضافة إلى الأشجار، تحتضن الغابة أنواعا مختلفة من الحيوانات تتوزع على الشكل التالي :

- فوق التربة أو فوق أغصان الأشجار : قردة، سناجيب، أيليات، نقار، كواسر ليلية، ثعابين، نمل، أَرَضة، بزّاق، حلزون، ضفادع، فرشات، حمار قبان، أم أربع وأربعين، عنكبوت، الخ . . .
- داخل التربة : طوبين، غرير، أرنب، ثعلب، دودة الأرض، سلكيات، أوليات، بكتيريا، طحالب، فطريات، الخ . . .

كل هذه الحيوانات تقيم فيما بينها علاقات وثيقة وتلعب أدوارا متكاملة. كما أن البعض منها يُنقِّح التربةَ ويُهوِّيها ويغنيها بالمادة العضوية والمعدنية وبالتالي يساهم في خصوبتها.

الغابة تساهم في دورة الماء وبعض العناصر الكيميائية

عن طريق التمثيل الضوئي، تمتص الأشجار ثاني أكسيد الكاربون وتعيد الأكسيجين إلى الجو. وهكذا، فإن الغابة تضمن نقاوة ونوعية الهواء. كما أن الغابة، عن طريق التبخر والنتح، تلقي في الجو بكميات هائلة من بخار الماء الذي بعد خضوعه لعملية التكثف، يعود إلى التربة على شكل أمطار.

إذا عرفنا أن الأكسيجين يُستهلك من طرف الكائنات الحية وكذلك من طرف المُحرِّكات الموجودة على سطح الأرض، فسيتم بسهولة إدراك الدور الحيوي الذي تلعبه الغابات بالنسبة للحياة كما يتضح ذلك من خلال الأرقام التالية :

كمية الأكسيجين التي تلقي بها الغابة في اليوم وفي كل كيلومتر مربع :

العلق النباتي	0،5 طن
غابة معتدلة	2 طن
غابة استوائية	20 طنا
مرج	3،3 طن
صحراء	0 طن

الدور الاجتماعي

الغابة مكان للترفيه عن النفس

إن الإنسان المعاصر الذي يعيش وسط الضجيج والملوثات والإيذايات الناتجة عن الحياة الحضرية المسعورة في حاجة ماسة إلى الترفيه عن نفسه ماديا ومعنويا. فكلما أتيحت له الفرصة، فإنه يتجه نحو الغابة بحثا عن الاستجمام والسكون والجمال والفضاء والهواء النقي وعذوبة المناخ والظل المنعش وخصوصا اللقاء مع الطبيعة.

الغابة مكان للتربية

نظرا لكون الغابة مكان من الأماكن النادرة التي تتجسد فيها الطبيعة بكل حرية ونظرا لكونها ملجأ للحيوانات الوحشية، فبإمكانها أن تلعب دورا مهما في التربية حيث سيتردد عليها من أراد أن يلاحظ تعاقب الفصول والازهرار ومن أراد أن يدرس شدو الطيور وأصوات الحيوانات. وباختصار، فإنها تشكل بالنسبة للطفل والشاب والطالب والأستاذ والباحث حقلا واسعا للعديد من التجارب والملاحظات.

الثـروة الحيـوانيـة

الحيـوانات البـرية والبيئـة

الحيوانات البرية أنواع كثيرة توجد في جميع الأوساط البرية والهوائية والمائية. إن وجودها في المحيط الحيوي بدأ بأصغرها حجما إلى أكبرها حجما يلعب دورا في التوازن البيئي.

تنقسم الحيوانات البرية إلى مجموعتين : الفقريات واللا فقريات. تنقسم المجموعة الأولى إلى مجموعات أصغر كالحشرات والرخويات والديدان، الخ . . . بينما تنقسم المجموعة الثانية إلى خمس مجموعات هي : الأسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور والثدييات. كل هذه الحيوانات سواء كانت فقرية أو لا فقرية تنفع بكيفية أو أخرى الأوساط التي تعيش فيها. وهكذا وعلى سبيل المثال :

- فإن الديدات والنمل تنقح التربة وتقلبها مسهلة بذلك تهويتها وتوزيع العناصر المعدنية فيها.
- فإن بعض الطيور تتغذى على بعض الحشرات وبالتالي فإنها تحد من تكاثرها.
- فإن العديد من الحشرات والطيور تقوم بتلقيح النباتات المزهرة.

أما الإنسان فإنه بدوره جني ولا يزال يجني فوائد كثيرة من الحيوانات البرية لسد مختلف حاجياته. والحيوانات التي استجابت بكثرة لهذه الحاجيات هي الثدييات والطيور. إن تدجين الحيوانات من طرف الإنسان يعود إلى أقدم الحضارات حيث تم تدجين الكلب مثلا 15.000 سنة قبل الميلاد وانطلاقا من سنة 5.000، دجن الثور ذا القرنين الطويلين بينما كان ضأن التوارگ أكثر الحيوانات انتشارا. في نفس الفترة، لوحظ وجود المعزة والحصان والجمل. ولقد حصل تقدم ملحوظ في المجتمعات عندما بدأ الإنسان يستفيد من الطاقة الآلية التي توفرها حيوانات القطر. كما أن اكتشاف العجلة وتقنية الأسراج وحذوة الجواد شكل حدثا كان له وقع كبير على تاريخ البشرية وساهم في تزايد الإنتاج الفلاحي والسكان.

الثروة الحيوانية البحرية والإنسان

تغطي المحيطات والبحار حوالي $3/4$ من الكرة الأرضية لكنها لا توفر إلا 1 ٪ تقريبا من الأغذية البشرية و 10 ٪ فقط من البروتينات التي يستهلكها الإنسان. والحقيقة أنها تحتوي على أنواع مختلفة وكثيرة من النباتات والحيوانات الغنية بالبروتينات. ففي كل سنة، يتم بمياهها

تكوين كمية هائلة من المادة النباتية عن طريق التمثيل الضوئي بما يقدر بـ 500 مليار طن. تُستهلك هذه المادة من طرف الأسماك والرخويات وحيوانات صغيرة أخرى مائية عاشبة التي بدورها تصلح كغذاء للقشريات اللاحمة وذلك حسب نفس التسلسل المعروف عند الحيوانات البرية.

إن المحيطات شاسعة الأطراف، لكن الإنسان لم يستغل منها إلا نسبة قليلة. مناطق الصيد لا تشكل إلا نسبة 10 ٪ من مجموع مساحة البحار وتوجد كلها قرب الشواطيء. بالفعل، إن إنتاجية الهضبات القارية تفوق عدة مرات إنتاجية المناطق البحرية الموجودة في أعالي البحار. وهكذا، فإن كميات كبيرة من منتوجات الصيد تأتي من المناطق الشاطئية، الشيء الذي يدل على أن الإنسان لم يستغل إلى حد الآن إلا بعض الأنواع من الأسماك والقشريات والرخويات.

إن التقدم الذي حصل في تقنيات الكشف عن الأسماك وفي وسائل صيدها وتبريدها أدى إلى ازدياد الكميات المصطادة بشكل واضح جدا وأحيانا بدون تبصر. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الاستغلال المُفرط الذي تعرفه حاليا بعض مناطق الصيد قد يضع حدا لامكانيات تكاثر الأسماك. وهكذا لقد تم تسجيل انخفاض في إنتاج بعض الأنواع من السمك كالرنكة في بحر الشمال والأنشوفة في شواطيء البيرو. كما يُخشى أن يُسجَّل تقهقر في أنشطة الصيد البحري في المياه الليبيرية لما تتعرض له من إفراط في الاستغلال. إضافة إلى كل هذا، تلعب المناطق الشاطئية دورا هاما في السلسلات الغذائية إلا أن تدخل الإنسان قد تكون له عواقب وخيمة على حيوانات هذه المناطق. ففي عرض البحار المصرية، كانت الحمولات الخصبة التي يأتي بها نهر النيل إلى البحر الأبيض المتوسط تمكن من صيد 18.000 طن من السردين سنويا، أي نصف الكمية التي تُصطاد عادة في هذا البلد وفي نفس المدة. وبعد بناء سد أسوان، تقلصت هذه الحمولات وتقلص معها صيد السردين في الشواطيء المصرية إذ لم يعد يبلغ إلا 500 طن سنويا.

إن إنتاج الصيد البحري عرف منذ القرن العشرين زيادة واضحة. ففي سنة 1900، أخرج الإنسان من البحار الداخلية والمناطق الشاطئية ومن الأنهار ما لا يقل عن 4 ملايين من الأطنان من الحيوانات المائية بينما كان الاستهلاك الفردي يقدر بـ 6ر2 كيلو غرام. وحوالي سنة 1975، تجاوز الإنتاج 60 مليون طن سنويا بينما كان معدل الاستهلاك الفردي العالمي يقارب 18 كيلو غرام. أما بالنسبة للمستقبل، فإن النتائج التي توصل إليها الخبراء متفاوتة. فمنهم من يظن أن الإنتاج سيصل إلى 200 مليون طن لكن الرقم الذي يتردد كثيرا هو 120 مليون طن بالنسبة لنهاية هذا القرن. وبما أن عدد سكان العالم لن يعرف في نفس الفترة إلا زيادة خفيفة، فإن الموارد البحرية بالنسبة لكل فرد لن تعرف هي الأخرى إلا ارتفاعا ضئيلا رغم ما يعلقه الإنسان من آمال على ممارسة الفلاحة في الأحواض المائية.

تطور علاقات الجماعات البشرية بالبيئة
منذ حقبة ما قبل التاريخ

مما لا شك فيه أن التغيرات المناخية أثرت بشكل واضح على تاريخ البشرية منذ عصورها الأولى. وحسب علماء المناخ فإن «المناخ هو أكبر منسق ومنظم للتطور البشري بما له من صفات متنوعة وفوارق دقيقة. إن المناخ هوالذي يفرض أنماط الحياة أو يوحي بها ويفرض الأنشطة الأساسية للسكان وتوزيعهم وكثافتهم».

وهكذ فإن مناطق كانت آهلة بالسكان أصبحت مهجورة بعد أن اجتاحتها الجليديات كما أن مناطق نراها اليوم قاحلة كانت مسكونة فيها قبل. إن ميلاد الحضارات الفلاحية المعروفة قديما كان مقرونا بتوفر ظروف مناخية ونباتات عفوية وتربات خصبة وموارد غزيرة ومنتظمة من المياه. لقد ظهرت هذه الحضارات في الشام ومصر والصين والهند حيث دأب الإنسان على اجتثاث الغابات وتنظيم الفضاء الفلاحي تدريجيا خالقا بذلك ظروفا جديدة كانت السبب في أول قفزة ديموغرافية في تاريخ البشرية.

إن هذه الثورة الفلاحية كانت وسيلة مكنت الإنسان من أن يتحكم في الزيادة في تزويد نفسه بما يحتاجه من نباتات وحيوانات. إن دل هذا على شيء، إنما يدل على أن هذه السيطرة المتزايدة على هذين النوعين من المحولات البيولوجية ـ النباتات والحيوانات ـ مكنت الإنسان ليس فقط من سد حاجياته على نطاق واسع ولكن كذلك من إنتاج فائض يمكن عرضه في الأسواق للمتاجرة.

لقد عرفت العشرة ألف سنة الفاصلة بين الثورة الزارعية والثورة الصناعية عددا كبيرا من الاكتشافات والتجديدات التي مكنت الإنسان من السيطرة على الموارد الطبيعية، لقد كان هذا، حسب الاخصائيين عبارة عن تراكم بطيء للمعارف ساهمت إلى حد كبير التجربة اليومية والملاحظات العملية في إغنائه حيث تم نقله من جيل لآخر ومن منطقة إلى أخرى.

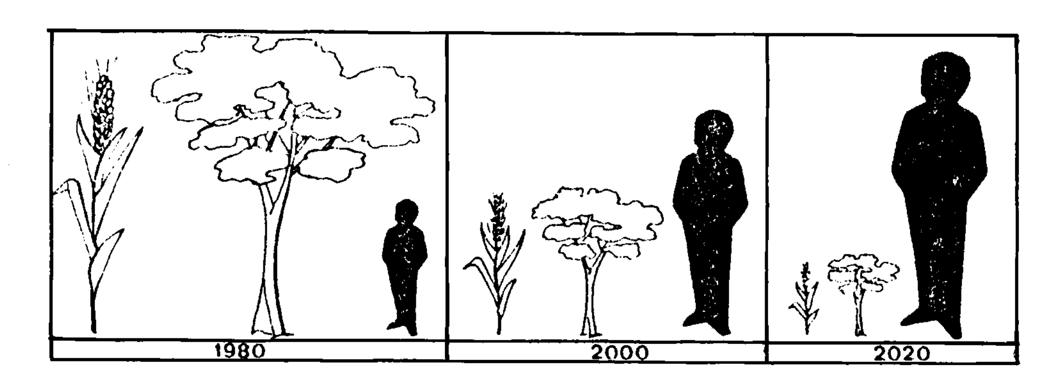
لقد عرفت الفلاحة قفزات عديدة تجلت في زراعة أنواع جديدة وانتشار تلك التي كانت معروفة في مناطق أخرى. وخير دليل على ذلك الذرة التي كانت في الأصل عشبا بريا صغيرا يحمل سنبلات لا يزيد حجمها عن حجم توتة الأرض. ونتيجة لتدخل الإنسان، أصبحت الذرة في ظرف 6000 سنة من الحبوب الأكثر إنتاجا في العالم. وبفضل ما كان للفلاحة من انتشار، استطاع الإنسان أن يوجد في جميع القارات بصفة متفاوتة حسب ما تسمح به الظروف الطبيعية وحسب سرعة تطور مختلف الحضارات.

وهكذا استطاع الإنسان بسيطرته على طرق الإنتاج أن يسد حاجياته الأساسية، الشيء الذي وفر كل الظروف الملائمة لتكاثر أعداده.

حسب علماء الديموغرافيا ومنذ مليون سنة خلت كان عدد سكان الأرض يتراوح بين 100 و 950 000 نسمة. لكن عندما تعلم الكائن البشري كيف يزرع الأرض وكيف يربي الحيوانات، تزايد عدد السكان واستمر هذا التزايد إلى الوقت الحاضر حيث بلغ أرقاما قياسية وخصوصا في الدول النامية.

وهكذا، فالمساحة المخصصة لكل فرد أخذت في الانخفاض والأعمال المخلة بالتوازنات البيئية في الارتفاع. آنذاك فتنظيم التوالد الذي يتحكم بصفة تلقائية في تكاثر الأنواع الحيوانية لم يعد له أي دور عند الجنس البشري.

وهكذا فإن سكان الكرة الأرضية انتقل من 728 مليون نسمة في سنة 1750 إلى 1 171 مليون نسمة في سنة 1850. وفي سنة 1950، قفز هذا العدد إلى 2 510 مليون نسمة بينما قدر سنة 1985 بحوالي 4.845 مليون نسمة ومن المتوقع أن يصل هذا العدد سنة 2000 إلى أكثر من 6 500 مليون نسمة.



إذا استمر النمو الديموغرافي على ما هو عليه الآن، فإن الطلب على الموارد الطبيعية الحية سيزداد الشيء الذي قد يؤدي إلى نفادها وإتلافها.

فمن الطبيعي جدا أن يكون لهذا التزايد الديموغرافي تأثيرا على البيئة بحكم ما تقيمه معها الجماعات البشرية من علاقات. ولهذا، فالبيئة لم تعد على الشكل الذي كانت عليه إبان فجر البشرية. لقد غُيّرت وشُكِّلت وكُيِّفت مع حاجيات الإنسان اللا محدودة. إن تأثير الأنشطة البشرية على البيئة واضح اليوم. لكن الإنسان غالبا ما ينسى أن تأثيره على البيئة له عواقب قد تنقلب ضده.

نتائج تأثيرات الجماعات البشرية
على البيئـــة

المشكلات البيئية

التلـوث

إذا كانت الجماعات البشرية، عند فجر انتشارها فوق سطح الكرة الأرضية، تعيش في تناسق تام مع الطبيعة، فهذا الامتياز أصبح اليوم نادرا. فمنذ اللحظة التي اختار فيها البشر أن يغيروا نمط عيشهم بالاستفادة من تقدم العلم والتكنولوجيا وبدون أن يعيروا أي اهتمام لعواقب هذا الاختيار، تراكمت المشكلات تدريجيا إلى أن اتخذت في الكثير من الحالات أبعادا تدعو للتأمل.

إن هذه المشكلات التي تلحق البيئة في شتى مظاهرها لها ثقل كبير على الاقتصاد والحياة الاجتماعية للكثير من الدول. فمداها يختلف من جهة إلى أخرى وحسب الضغوط التي تمارسها الجماعات البشرية على البيئة. من بين هذه المشكلات، نذكر على سبيل المثال : التلوث، استئصال الغابات، الكلأ الجائر، تبذير الماء، التصحر، التخلص من الفضلات المنزلية، ازدحام المدن، تخريب الأوساط الطبيعية، انقراض أو التهديد بانقراض بعض الأنواع الحيوانية والنباتية، عدم احترام المساحات الخضراء.

التلـوث الجـوي

يسري الحديث عن التلوث الجوي عندما يكون بامكان وجود مادة غريبة عن الهواء أو بامكان تغير نسب مختلف مكونات هذا الأخير أن يلحقا أضرارا بالبيئة أو يحدثا خللا في السير العادي لحياة الكائنات الحية.

إن ملوثات الجو كثيرة ومتنوعة وغالبا ما تكون على شكل غازات ذات مصادر مختلفة كما يوضح ذلك الجدول التالي :

العوامل الملوثة	المصدر
- أنهيد ريد كبريتي - أكسيدات الآزوت - ثاني أكسيد الكاربون - أكسيد الكاربون	الاحتراق - المنزلي - الصناعي
- أنهيد ريد كبريتي - أكسيدات الآزوت - غاز كلورهيدري - أملاح الفلييور	الأساليب الصناعية
- ثاني أكسيد الكاربون - أكسيد الكاربون - أكسيدات الآزوت - هيدروكاربورات غير محترقة - أملاح الرصاص	وسائل النقل

يزداد تركيز ثاني أكسيد الكاربون في الجو من جراء الاحتراق المتزايد للطاقة الاحفورية بنسبة سنوية تقدر بـ 2، 0 ٪، الشيء الذي قد يكون له حسب علماء المناخ دور في عكس أشعة الشمس وبالتالي يؤدي إلى ارتفاع برودة الكرة الأرضية. لكن أكسيد الكاربون يكتسي خطورة أكبر نظرا لتأثيراته السامة على الإنسان والحيوانات حيث يلتصق بهيموكلوبين الكريات الحمر ويمنعها من أداء دورها المتمثل في نقل الأكسيجين الضروري للتنفس. يمكن أن يكون لهذا الغاز تأثير كبير على سكان المناطق الحضرية حيث في مدينة باريز وحدها تلقي السيارات بما حجمه 50 مليون متر مكعب من أكسيد الكاربون. وقد اعتبر الخبراء أن التلوث في هذه المدينة ناتج بنسبة 47 ٪ عن الغازات التي تلقي بها السيارات وبنسبة 33 ٪ عن الغازات الصادرة عن الاحتراق المنزلي وبنسبة 20 ٪ عن الصناعة.

إن تأثير التلوث الجوي على الكائنات الحية تأثير غادر، أي أن آثاره لا تظهر إلا على المدى الطويل. لكن العديد من الأمراض التي تصيب هذه الكائنات لها علاقة بهذا النوع من التلوث. فبالنسبة للإنسان، ان المسالك التنفسية والرئتين هي التي تتعرض بكثرة لأمراض مثل التهاب القصبة المزمن والربو وانتفاخ الرئة والسرطان. هناك أمراض أخري يمكن أن تصيب القلب والأوعية والبشرة والأعين والجهاز العصبي، الخ... إضافة إلى كل هذا، يلاحظ أن العديد من الحساسيات لها علاقة بالتلوث الجوي.

بالنسبة للنباتات، إن أكثر الأجزاء تعرضا لمفعول التلوث الجوي هي الأوراق حيث يصيبها النخر والاصفرار والسقوط والتشويه. ومن المحتمل أن تكون هناك صلة بين «الأمطار الحمضية» وتدهور جزء من غابات الصنوبريات بألمانيا وتشيكوسلوفاكيا وبولونيا.

وبالنسبة للحيوانات، مما لا شك فيه أن بعض الاضطرابات الهضمية والتنفسية لها ارتباط بوجود ملوثات مثل الرصاص والكبريت والفلييور. كما أن البقريات والضأنيات تتأثر هي الأخرى بالتلوث الجوي عن طريق السلسلات الغذائية.

إن التلوث الجوي الذي أصبحت له أبعاد تكتسي خطورة حقيقية في بعض الدول المصنعة بدأت بوادره الأولى تظهر في الدول النامية. إن تنمية بعض الصناعات وخصوصا منها الكيميائية وتطور التجمعات الحضرية عاملان من العوامل التي تؤدي إلى تلوث الجو المتمثل في إلقاء كميات هائلة من الغازات الملوثة في الجو مثل ثاني أكسيد الكاربون وأنهيدريد الكبريت وأكسيدات الآزوت وأكسيد الكاربون الخ...

ولقد أصبحت هذه المشكلات مقلقة لأنها تتجاوز أكثر فأكثر إطار الحدود. بالفعل، بإمكان السحب المشحونة بالأمطار الحمضية أن «تسافر» من بلد لآخر كما أن ازدياد تركيز ثاني أكسيد الكاربون في الجو، إذا ثبت وجوده، يمكن أن يكون له آثار على المناخ بالنسبة لمناطق شاسعة من الكرة الأرضية.

غير أنه لابد من الإشارة إلى أنه بالامكان في الكثير من الحالات أن يتم تدارك هذه التدهورات إذا سلك المواطنون والسلطات العمومية سياسة لمكافحة التلوث بانتظام. وهكذا فإن بريطانيا، بسنها سنة 1956 لقانون حول نظافة الجو، استطاعت أن تتخذ تدابير لتنقية جو مدينة لندن وخصوصا بإزالة الدخان وأنهيدريد الكبريت. وفي نفس الاتجاه، استطاعت اليابان وألمانيا عن طريق سن تشريع صارم أن تفرض وضع جهاز في كل السيارات لمكافحة التلوث. ومما لا شك فيه أن تدابير مماثلة ستتبناها دول أخرى في السنوات المقبلة.

تلـوث المـاء

يعتبر كل ماء ملوث عندما تتغير مميزاته الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية تحت تأثير مختلف الأنشطة البشرية التي يمكن أن تجعله غير صالح للاستهلاك المنزلي والصناعي والفلاحي، الخ...

إن تلوث المياه العذبة مرتبط بعواقب النمو الديموغرافي من جهة وبتنمية الصناعة من جهة أخرى. هذان العاملان مرتبطان ارتباطا وثيقا لأن قيام المدن الكبرى المكتظة بالسكان يكون دائما مصحوبا بتعدد الأنشطة التجارية والصناعية.

تلقي التجمعات الحضرية حيث يتمركز عدد كبير من السكان بحجم ضخم من المياه الوسخة. وإذا كانت كمية البراز فيها ضئيلة، فمن الممكن أن يتم تفكيكها إلى حد ما في مجاري المياه تحت تأثير عوامل التفكيك الطبيعية. لكن بعض الفضلات العضوية تكون بيولوجيا سهلة التفكك بينما أخرى تتفكك بصعوبة كما هو الشأن بالنسبة لبعض المنظفات والمبيدات ومنها DDT على الخصوص. إن تراكمها في الماء يوقف أو يبطيء العمليات البيولوجية محدثا خللا في الحياة داخل الأوساط الطبيعية قد يؤدي إلى موت النباتات والحيوانات.

فعندما ينتشر التعمير، تصبح الأساليب الطبيعية غير كافية وبالتالي تزداد خطورة التلوث في البحيرات والمجاري المائية. وفضلا عن ذلك، فإن الأنشطة الصناعية هي الأخرى تزيد من هذه الخطورة نظرا لما ينتج عنها من فضلات وبقايا عضوية تلقي بها مصانع الورق والسكر والمذبحات ومعامل صنع أعاصير الفواكه ومصبرات الخضر، الخ...

ومما يلاحظ أن بعض المواد كالمنظفات والمبيدات تحتوي على كمية هائلة من الفوسفاط الذي يتسبب في تكاثر الطحالب التي بدورها تتسبب في نقصان الأكسيجين المحلول في الماء وبالتالي تموت الأسماك.

إن المشكلات المرتبطة بتلوث المياه العذبة تعتبر ذات خطورة بالغة في بعض المناطق الصناعية بالولايات المتحدة وأوروبا بحيث أدت بالنسبة لهذه الأخيرة إلى تلويث نهر الرين. وفي الاتحاد السوفياتي رغم وفرة المياه، فإن التصنيع ونمو التجمعات الحضرية أديا إلى تلويث ما لا يقل عن 360.000 كيلومتر من الأنهار بكيفية مقلقة.

يضاف إلى كل هذه الأنواع من تلوث الماء التلوث الحراري الذي له هو الآخر علاقة بالمنشآت الصناعية. إن هذه الأخيرة تلقي بمياه التبريد في الأنهار، الشيء الذي يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الماء وبالتالي إلى إنخفاض كمية الأكسيجين الذائب فيه والمستعمل عادة للتنفس. إن هذا الخلل يسيء بالتوازن البيولوجي ويؤدي إلى هروب الأسماك بحثا عن أوساط ملائمة للعيش.

تأثيرات تلوث الماء على الانسان والبيئة		
تلوث صادر عن	تأثيره على	
	الانسان	البيئة
جراثيم مضرة	الهيضة، الشلل، الحمى التيفية، الزحار، التهاب الكبد، الخ . . .	- تشوه المنظر من جراء انخفاض صفاء الماء.
النيترت	اضطرابات دموية	- انخفاض قدرة التنقية الذاتية
الزئبق، الرصاص	اضطرابات في المخ، تشنج، تسمم.	- توقيف أو إبطاء العمليات البيولوجية، تهديد النباتات والحيوانات بالإنقراض.
المبيدات	تراكم في الأنسجة، تسمم.	- انخفاض نسبة الأكسجين.
فضلات صلبة، مياه وسخة الصناعة . . .	انخفاض كمية الماء الصالحة للاستعمال المنزلي وخصوصا للشرب.	- الاخصاب

تلوث البحر

كما هو الشأن بالنسبة للمياه العذبة، إن التلوث له تأثير كبير على الحياة داخل الإوساط البحرية. وإذا كانت هذه الأوساط شاطئية فالتلوث يأتي من المياه الوسخة والفضلات الصلبة التي تلقي بها المدن الساحلية ومن النفايات الصناعية والملوثات التي تجرفها المجاري المائية. وإذا كانت الأوساط في أعالي البحر، فالتلوث ناتج عن تدفق الهيدروكاربورات من جراء تنظيف ناقلات النفط والرشح أثناء الشحن والافراغ ومن جراء وقوع الحوادث، الخ . . . ولا تزال كارثة الطري كانيون التي حدثت سنة 1967 جنوبي انجلترا وبريطانيا الفرنسية عالقة بالأذهان حيث تسببت في تدفق 50.000 طن من النفط الخام الذي غمر الشواطيء وكان سببا في موت العديد من الكائنات الحية وخصوصا الطيور والأسماك وفي ظهور مشكلات اقتصادية واجتماعية.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن وضعية البحر الأبيض المتوسط أصبحت مقلقة لما يتعرض له من تلوث ناتج عن تمركز الجماعات البشرية والصناعات على المناطق الساحلية التي تلقي فيها بفضلاتها دون أية معالجة. إضافة إلى هذا، يستقبل البحر الأبيض المتوسط العديد من حاملات النفط التي ترمي فيه سنويا بكمية هائلة من البترول لا تقل عن 300.000 طن.

وقد جاء ضمن الملاحظات التي جمعها عالم البحار الفرنسي COUSTEAU نتيجة للأبحاث التي قام بها في عدد من البحار والمحيطات منها البحر الأبيض المتوسط أن الحياة البحرية عرفت خلال سنة 1971 انخفاضا يتراوح بين 30و40 ٪ من جراء التلوث والاستغلال المفرط وتغييرات الوسط المترتبة عن تدخل الإنسان. ورغبة في مكافحة هذا التلوث المضر بصحة البحر والإنسان، قامت الجماعات المحلية والجهوية والبلدان المطلة على البحر بوضع تشريعات وقوانين لمنع رمي النفايات الحضرية والصناعية في المناطق الشاطئية كما بذلت جهودا لإقامة أجهزة للتصفية ووضع اتفاقيات دولية للوقاية من التلوث الناتج عن النفط.

تلوث التربة

خلافا لتلوث الهواء الذي يوجد بكثرة في المناطق الحضرية، فإن تلوث التربة يصيب على وجه الخصوص المناطق القروية. إن هذا النوع من التلوث ناتج أساسا عن انتشار بعض الممارسات الفلاحية العصرية. لكي تستجيب الفلاحة المعاصرة للنمو الديموغرافي المتزايد، يجب عليها أن تنتج كميات متزايدة من الأغذية خصوصا وأن الأراضي الصالحة للزراعة آخذة في الانخفاض بالمقارنة مع عدد السكان وذلك نظرا لزحف المدن والصحراء وانتشار التصنيع والاستعمالات غير الفلاحية للأراضي.

من بين هذه الممارسات التي أصبح يلجأ لها الإنسان للرفع من مردودية الأراضي استعمال الأسمدة الكيميائية والمبيدات بصفة عامة. إن الأسمدة الكيميائية والمبيدات ترفع دون شك المردوديات لكن استعمالها باستمرار يقود حتما إلى تلويث التربة وجعلها على المدى الطويل غير صالحة للزراعة وبالتالي تصبح مصدرا لتلوث المياه القارية أو الجوفية.

إضافة إلى هذه الممارسات، هناك مصادر أخرى لتلوث التربة تتمثل في مختلف أنواع الفضلات المنزلية والصناعية التي تفرزها المجتمعات الاستهلاكية. كما أن التربة يمكن أن تلوث عن طريق الأمطار بواسطة الملوثات الجوية كالفليزات الثقيلة من رصاص وزئبق وكدميوم الخ...

إن التربة وسط حي في تحول مستمر تتم بداخله وعلى سطحه عمليات معقدة تتمثل في تحويل البقايا والفضلات العضوية إلى مادة معدنية من طرف الحشود الهائلة من الكائنات الحية المفككة من حشرات وديدان وجراثيم.



التربة وسط حي يزخر بالعديد من الكائنات الحية المرئية وغير المرئية التي تشكل شرطا من شروط جودتها وخصوبتها. وعلى سبيل المثال، تحتوي الثلاثون سنتمرتا العليا من تربة متر مربع واحد على ما معدله :

نوع الكائنات الحية	العدد	الوزن (غرام)
بكتيريا	60 000 000 000 000	100
فطريات	1 000 000 000	100
طحالب	1 000 000	1
أواليات	500 000 000	10
ديدان سلكية	10 000 000	12
ديدان الأرض	200	100
معديات الأرجل	50	1
عنكبوتيات	50	0،2
خنافيس	100	1،5
يرقات	200	2
فقريات	0،001	0،1

التربة عماد الحياة. فمنها يحصل الإنسان على قوته إما مباشرة أو بصفة غير مباشرة. فهي حلقة ضرورية بين الطاقة الشمسية والإنسان نظرا لحملها لجل أنواع النباتات الخضراء التي تعتمد عليها الكائنات الحية الأخرى بما فيها الإنسان للحصول على المادة العضوية. لهذا فإن هذا الأخير، لا يمكن أن يحيا بدون تربة. فهي التي تمكن النباتات الخضراء من صنع المادة العضوية وهي التي توفر الظروف الملائمة لتحويل المادة العضوية بعد موت الكائنات الحية إلى مادة معدنية على شكل ثاني أكسيد الكاربون يعود إلى الجو وعناصر معدنية تعود إلى التربة.

ولهذا فأي تغيير يطرأ على التوازن الساري داخل التربة قد يؤدي إلى فقدان خاصياتها وبالتالي تصبح غير قابلة للاستغلال. وهذا هوما يحدث عندما تتعرض التربة لمختلف أنواع الملوثات.

إن تلوث التربة مرتبط بالتقدم الذي حصل في ميادين الفلاحة والصناعة وكذلك بالتزايد السريع للنمو الديموغرافي.

إن الزراعة الكثيفة التي تمارس في العديد من البلدان تتطلب استعمال الكثير من المواد الاصطناعية التي تضاف إلى التربة للرفع من مستوى الانتاج. ويتعلق الأمر بالأسمدة الكيميائية والمبيدات التي تتراكم في التربة وتشكل على المدى الطويل خطرا على خاصياتها كوسط حي. لكن الفلاحة لا تقتصر فقط على مجال الزراعة بل إنها تهتم كذلك بتربية المواشي بشكل مكثف الشيء الذي يؤدي إلى إنتاج كميات هائلة من الفضلات الحيوانية التي تتراكم هي الأخرى في التربة مخلفة فيها مواد سامة بعد تخمرها في غياب الأكسيجين.

إن المبرر الذي دفع الإنسان إلى استعمال الأسمدة راجع إلى كون المحاصيل تأخذ من التربة كميات لا يستهان بها من العناصر المغذية والتي يجب تعويضها بإضافة أملاح معدنية كالفوسفاط والنترات والبوتاسيوم، الخ...

من بين الأسمدة التي تستعمل بكثرة، هناك نترات الأمونيوم، نترات الكالسيوم وكبريتات الأمونيوم والفوسفاط الممتاز وكلورور البوتاسيوم إلى غير ذلك من الأملاح المعدنية. والملاحظ أن استعمال الأسمدة الكيميائية عرف ارتفاعا هائلا مضاعفا ستة مرات ما بين 1945 و 1965.

إن خطر الاستعمال لا يكمن في الأسمدة نفسها ولكن في كونها تحتوي على كميات جد ضئيلة من الفليزات الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والكوبالت، الخ... التي تتراكم في الطبقات العليا من التربة وخصوصا في الطبقة التي تمارس عليها الأشغال الفلاحية وتنمو فيها جذور النباتات. ومن بين هذه الفليزات التي تشكل خطرا على التربة، هناك الرصاص والزرنيخ اللذان يمكثان فيها مدة طويلة قد تصل إلى عشرات السنين حيث منها تنتقل إلى النباتات ثم إلى الحيوانات والإنسان عبر السلسلات الغذائية. كما يمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية وعن طريق الأمطار إلى المياه القارية.

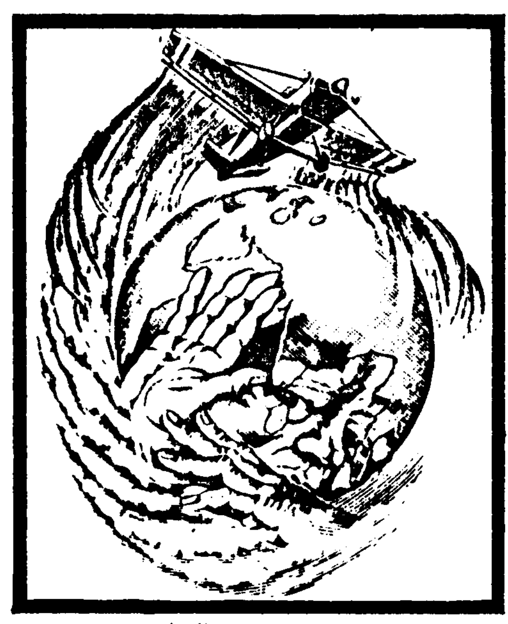
ومن بين المواد التي يلجأ لها الإنسان، المبيدات الحشرية والنباتية التي تستعمل للتخلص من الحشرات والأعشاب التي تحد من مستوى الانتاج والمردودية.

إن أغلب المبيدات التي استعملت أو تستعمل حاليا عبارة عن مواد عضوية اصطناعية. وتنقسم المبيدات إلى عدة أنواع حسب الغاية التي استعملت من أجلها :

- المبيدات الحشرية المستعملة للقضاء على الحشرات الضارة.
- المبيدات الفطرية المستعملة للقضاء على الفطريات المضرة بالنسبة للنباتات.
- المبيدات العشبية المستعملة للقضاء على الأعشاب الدخيلة.
- المبيدات القوارضية المستعملة للقضاء على القوارض.
- المبيدات الديدانية المستعملة للقضاء على بعض الأنواع من الديدان.
- الخ...

إن الإنسان يستعمل هذه المبيدات عن طواعية للتخلص مما يسميه بأعداء الحيوانات الأليفة والزراعات. ومن أخطر هذه المبيدات أو أكثرها استعمالا، هناك HCH و DDT اللذان، رغم ما كان لهما من آثار في القضاء على الأوبئة في أوروبا خلال الأربعينات، أصبحا يشكلان خطرا متزايدا على البيئة بصفة عامة وعلى التربة بصفة خاصة حيث أن استعمالها أصبح محرما من طرف المنظمة العالمية للصحة. والدليل على ذلك أن دول أوروبا التي لعبت دورا رياديا في استعمالها تخلت عنها نهائيا.

ومنذ أن بدأ الإنسان يصنع هذه المواد، لم يتوقف عن الإبداع في تطويرها نوعا وعددا مما أدى إلى ارتفاع عددها إلى 300 نوع مستعمل بفرنسا و 900 نوع بالولايات المتحدة. وقد استعمل البعض منها في حرب الفيتنام على شكل مواد كيميائية تقضي على أوراق النباتات وتتراكم في التربة حيث تحول دون نمو أي نبات على مدى عدة سنوات.



نداء غني عن التعليق

ورغم الاستفادة التي يجنيها الإنسان من استعمال المبيدات، فقد بينت الأبحاث أن لها مساويء اتضح أن بعضها له خطورة تتمثل في تراكمها واستقرارها في التربة مدة طويلة قد تصل إلى عشرات السنين. كما أن العديد منها، خلافا لما يقال عنها، ليست نوعية بل إنها تقضي على أنواع أخرى بدون تمييز.

ومما تجدر الإشارة إليه أن تلوث التربة ليس راجعا فقط لاستعمال الأسمدة الكيميائية والمبيدات. إن التقدم الذي عرفته الصناعة أدى إلى ظهور مجتمعات استهلاكية أصبحت تفرز أنواعا مختلفة من الفضلات يصعب أحيانا التخلص منها مما يؤدي إلى تراكمها فوق التربة لتصبح مع مرور الوقت عاملا من عوامل تلويثها. كما أن النمو الديموغرافي يساهم في تفاقم هذه المشكلة عن طريق تزايد وتراكم الفضلات المنزلية التي تحتوي على أجزاء صلبة يتطلب تفكيكها الطبيعي وقتا طويلا.

إن تراكم الفضلات المنزلية وخصوصا منها الصلبة يطرح في الوقت الراهن مشكلة خطيرة على الصعيد العالمي. إن هذه المشكلة ناتجة عن انتشار التجمعات الحضرية التي هي نفسها ناتجة عن النمو الديموغرافي. للتخلص من هذه الفضلات، هناك عدة طرق من بينها تفريغها فوق التربة في انتظار أن تقوم الطبيعة بوسائلها الخاصة بتفكيكها إلا أن هذه العملية ليست دائما ممكنة وتتطلب وقتا طويلا. بالفعل ان الفضلات المنزلية تحتوي على أجزاء مختلفة تتمثل في :

- عناصر دقيقـة،
- قطع نباتيـة،
- قطع من الورق والورق المقوى،
- قطع من الثوب،
- قطع وأشياء من البلاستيك،
- قطع وأشياء من الزجاج،
- قطع وأشياء من الفليز،

كل هذه العناصر والقطع باستثناء البلاستيك يمكن أن تتفكك تحت تأثير العوامل الطبيعية. لكن هذا التفكيك يستغرق مددا تختلف من نوع لآخر، الشيء الذي يساعد في غالب الأحيان على تراكمها فوق التربة مدة طويلة متسببة في تلويثها وظهور مشكلات إضافية تجعل منها وسطا ملائما لتكاثر الحشرات والجرذان والقوارض التي قد تحمل جراثيم خطيرة على صحة الإنسان. أما البلاستيك فهو غير قابل للتفكك الطبيعي وبالتالي فإن استعماله يطرح للإنسان مشكلة التخلص منه. والدليل على ذلك أن هذه المادة أصبحت لا تخلو منها العديد من الحقول على شكل أكياس وقنينات وعلب لها دور كبير في تشويه المناظر الطبيعية.

أما فيما يخص الصناعة، فإن جل أنواعها التي يعرفها الإنسان إلى حد الآن تلوث البيئة من خلال ما تنتجه من فضلات صلبة، سائلة أو غازية. فإذا كان هذا التلوث يهم على وجه الخصوص الجو والماء، فإن التربة هي الأخرى تأخذ نصيبها منه.

إن الملوثات الصناعية التي تتراكم فوق التربة أو تنفذ إليها، يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع :

- المواد السامة كالزيوت والزفت ومختلف الأوحال، الخ...
- الفضلات المحترقة أو القابلة للتخمر.
- بقايا المعادن ومواد التلفيف.

إن أخطر هذه الأنواع هما الأول والثاني اللذان يحولان دون نفوذ الأكسيجين إلى التربة، الشيء الذي يؤدي إلى موت الكائنات الحية ويجعل منها وسطا غير قابل للاستغلال.

ومما لا شك فيه أن تلوث التربة له عواقب كثيرة ومتنوعة منها ما هو متعلق بصحة الإنسان ومنها ما يتعلق بالأضرار التي تلحق النظم البيئية الفلاحية كما أن منها ما يتعلق بالأضرار التي تصيب الدورات البيوكيميائية للعناصر.

- فيما يخص صحة الإنسان، فإن الأمر يتعلق بانتقال الفليزات الثقيلة أو بعض العناصر الكيميائية إلى جسم الإنسان عبر السلسلات الغذائية. وقد يحدث هذا التسرب اضطرابات في بعض الوظائف كالاضطراب الذي يحدث في الدم من جراء احتوائه على كميات مرتفعة من النترات أو النتريت الذي يتراكم في أنسجة النباتات التي تنمو على تربة تم إغناؤها بإفراط بمادة الأزوت.

- فيما يخص النظم البيئية الفلاحية، فإن الاستعمال المفرط للأسمدة الكيميائية يشكل على المدى الطويل تهديدا خطيرا بالنسبة لخصوبة الترابات الزراعية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الأسمدة الكيميائية إضافة إلى الفليزات الثقيلة التي تحتوي عليها، فإنها تؤثر على بنية التربة. ويتمثل هذا التأثير في تدهور كمية المادة العضوية التي تعد عنصرا أساسيا يساعد على الاحتفاظ بالماء داخل التربة.

- فيما يخص الدورات البيوكيميائية للعناصر، فإن الأسمدة الكيميائية تحدث اضطرابات في دورات الأزوت والفوسفور. ويتعلق الأمر في حبس كميات هائلة من هذين العنصرين على شكل أملاح تتراكم في التربة وينتهي بها المطاف إلى المياه القارية.

تتجلى هذه العواقب في ظهور بعض الاضطرابات البيئية التي تلحق الأنواع والجماعات. وظهور هذه الاضطرابات مرتبط أساسا بعدم اتصاف المبيدات بنوعية قطعية رغم ما أعطته من نتائج مقبولة. وحتى لو كان المبيد نوعيا إلى حد بعيد، فإن له مضاعفات تؤدي أحيانا إلى

إحداث تغييرات عميقة في النظم البيئية. ومن أهم هذه التغييرات، اختلال التوازن الطبيعي عندما تقضي المبيدات على حيوان له دور كبير في استمرار هذا التوازن من خلال السلسلات الغذائية. فإذا كان الحيوان مفترسا، فإن فرائسه تكثر وإذا كان فريسة، فإن مفترسيه يعرضون للانقراض.

إن العديد من البلدان النامية تعتمد في اقتصادها على الفلاحة. وللاستجابة للحاجيات الغذائية المتزايدة المترتبة عن النمو الديموغرافي للسكان، فإنها مطالبة بأن تنمي فلاحتها لكي ترفع من مردودياتها في مختلف المجالات. كما أنها مطالبة سعيا إلى توفير العملة الصعبة بأن تحقق الاكتفاء الذاتي في مختلف القطاعات الفلاحية والزراعية.

ولتحقيق هذه الأهداف، فإن الوسائل التقليدية تصبح غير كافية إذ يجب التفكير في استراتيجية تتلاءم وآفاق المستقبل.

ولهذا، فمن ضمن الوسائل التي أصبح يلجأ لها الفلاح اليوم في البلدان النامية لتحسين مردودية حقله. تلك التي استعملتها الدول المصنعة منذ سنوات بما لها من عيوب ومحاسن. فنـراه يستعمل الأسمدة الكيميائية والمبيدات وإن كان هذا الاستعمال لا يزال في مراحله الأولى ولم يبلغ بعد المستوى الذي عرفته الدول المصنعة. لكن الملاحظ والخطير في نفس الوقت هو أن الفلاح الذي يستعمل هذه المواد يتعامل معها وهو لا يعرف عنها أي شيء أو يكاد لا من حيث تأثيرها على صحته ولا من حيث تأثيرها على البيئة بصفة عامة والتربة بصفة خاصة. فإنه آخذ في الوقوع في نفس الأخطاء التي وقع فيها فلاح الدول المصنعة والتي تتمثل في النظرة القصيرة المبنية على الربح الفوري متناسية كل ما يمكن أن يحدث في المستقبل.

إن التربة عبارة عن مورد طبيعي محدود حيث أن تكوينها يتطلب مئات إن لم نقل آلاف السنين. فبدونها، لا وجود للحياة نظرا لكونها العنصر الرئيسي الذي تنمو عليه النباتات الخضراء، الكائنات الوحيدة التي تصنع المادة العضوية انطلاقا من ضوء الشمس وثاني أكسيد الكاربون والماء. فهي إذن ثروة تجب المحافظة عليها وحمايتها من الانجراف والتصحر ولكن كذلك من كل ما يمكن أن يغير تركيبها وبنيتها وخاصياتها.

ولهذا، يجب استعمال الأسمدة الكيميائية والمبيدات بكل حذر والتفكير في نفس الوقت في وسائل تغني الفلاح عن اللجوء إليها. من بين هذه الوسائل، تنمية وتشجيع المكافحة البيولوجية المتمثلة في استعمال أساليب طبيعية للتخلص من بعض الحشرات المضرة للمزروعات، الشيء الذي سيجعل الفلاح يستغني عن بعض المبيدات. كما يجب توفير الظروف للاستفادة من الفضلات المنزلية لتحويلها بصفة طبيعية إلى سماد ينفع التربة دون أن يضر بها.

التلوث الضوضائي

يعد الضجيج أو الضوضاء رابع نوع من التلوث الذي يعاني منه عالمنا المعاصر وذلك بعد تلوث الماء والهواء والتربة.

من الناحية العلمية، الضجيج عبارة عن مجموعة من الأصوات المزعجة ذات ذبذبات معينة والتي تقلق راحة الأشخاص عند سماعها.

يقاس الضجيج بواسطة وحدة تدعى الديسيبيل Décibel. الديسيبيل هو أدنى تغيير صوتي تستطيع الأذن البشرية إدراكه.

تختلف الأصوات حسب مصادرها وشدتها والأذن التي تسمعها. وهكذا فالعديد من الأصوات تعد بالنسبة لأشخاص مجرد أصوات عادية وبالنسبة لأشخاص آخرين تصبح ضجيجا مزعجا. هذا هو ما يحدث بالنسبة للموسيقى التي ترتاح لها أذن الإنسان عندما تنبعث من مصدرها بشدة مقبولة لكنها بمجرد ما تأخذ هذه الشدة في الارتفاع، تصبح صاخبة ومقلقة.

إن أي شخص معرض لتأثير الضجيج دون أن يشعر وذلك لكون الحياة اليومية تعج به في جميع مظاهرها. إن الضجيج غزا كل الأوساط، فهو متواجد في الشوارع، في الأزقة، في الطرقات، في المصانع، في الأوراش، في المنازل، في أماكن العمل الاداري وحتى في أماكن الترفيه عن النفس.

إن الإنسان، بفضل ما توصل إليه من تقدم في ميداني العلم والتكنولوجيا، استطاع أن يصنع العديد من الوسائل والآلات ليخلص نفسه من التعب والإرهاق اللذان كانت تسببهما له بعض الأعمال اليومية. لكنه كلما تمكن من صنع آلة لتنوب عنه في إنجاز عمل ما، كلما كان هذا الإنجاز مصدرا في غالب الأحيان لتلوث ضوضائي لا يمكن تجاهله. إن الإنسان المعاصر يعيش وسط الضجيج وخصوصا في الأوساط الحضرية حيث تكثر وسائل النقل من سيارات وحافلات وشاحنات وقطار إضافة إلى المطارات وبعض المعامل والأوراش. وحتى الأوقات التي من المفروض أن يخلد فيها إلى الراحة لا تخلو هي الأخرى من الضجيج. إن المنازل تتوفر على عدد كبير من الأدوات والآلات تساعد ربات البيوت على آداء الكثير من الأشغال لكنها في نفس الوقت تحدث أصواتا صاخبة ومقلقة. من بين هذه الآلات وعلى سبيل المثال، هناك : المخلط،

مغسلة الآنية، السكين الكهربائية، الغسالة، المجففة، الة الخياطة، المكنسة الكهربائية، عصارة الفواكه، فرامة اللحم، المبللة، مكيف لهواء، المروحة، مطحنة القهوة، الخ...

كما هو الشأن بالنسبة لأنواع التلوث الأخرى، إن الضجيج يلحق أضرارا بصحة الإنسان من الناحية الجسمانية ومن الناحية النفسية. ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه الأضرار تختلف باختلاف شدة الضجيج حيث أن أصواتا حينما يطول سماعها وتتجاوز شدتها 75 ديسيبيلا تكون سببا في ظهور اضطرابات فيزيولوجية بينما أصوات تساوي شدتها 40 ديسيبيلا تحدث اضطرابات في النوم.

ولمعرفة تأثيرات الضجيج على حياة الإنسان، تمكن الاخصائيون من وضع سلم للأصوات يحدد شدة بعض المصادر الصوتية ومدى وقعها على السمع كما يوضح ذلك الجدول التالي :

المصادر الصوتية	الشدة بالديسيبيل	التأثير
طائرة نفاثة	120	بداية الألم
أركستر موسيقى عصرية	110	احتمال وقوع خلل في الأذن
معمل للنسيج	100	احتمال وقوع خلل في الأذن
دراجة نارية، شاحنة، حركة السير، مخلط ..	90	
شارع به حركة، منبه سيارة	75	
مكنسة كهربائية، نباح	70	
هاتف، ساعة	65	
ضجيج مدينة	40	بداية اضطراب النوم
همس، صحراء	20	ملائم للنوم
ارتطام ريح بسطح الماء	10	

إن تأثيرات الضجيج على صحة الإنسان كثيرة ومتنوعة. من بين هذه التأثيرات ارتفاع عدد دقات القلب وانقباض الأوعية الدموية، الشيء الذي يؤدي إلى زيادة في الضغط الدموي. في بعض الحالات، يمكن أن يؤدي البقاء مدة طويلة في محيط صاخب إلى إصابات في المعدة وإلى اضطرابات في البصر وخصوصا في رؤية الألوان. ومن أخطر التأثيرات على صحة الإنسان، تلك التي تصيب الجهاز العصبي وتكون سببا في التوتر العصبي وفي ظهور بعض الأمراض العقلية.

إن كل المساعي والجهود التي يبذلها الإنسان من أجل تحسين نوعية حياته كللت جلها بنتائج عادت عليه بالنفع العميم وذلك في عدة مظاهر من حياته اليومية. إن هذا النفع كان ممكنا ولا يزال بفضل ما تحقق من تقدم سريع في ميادين العلم والصناعة والتكنولوجيا. لكن الملاحظ أن لكل تقدم وجهان، وجه يخدم الإنسان ويسير به نحو مستويات أفضل من الرقي والازدهار ووجه يعكر صفو هذا الازدهار ويضع الإنسان في حيرة أمام واقع صنعه بنفسه. وخير مثال يساق في هذا الصدد هو التلوث بجميع أشكاله. أليس هذا الأخير ضريبة للتقدم الذي أراد الإنسان أن يحققه ولو على حساب نوعية حياته ؟ إن الضجيج جزء من هذه الضريبة.

وحينما يجد الإنسان نفسه أمام مثل هذه المشاكل التي هي من صنع يده، فإنه بالطبع يضطر إلى إيجاد حلول لها. والحلول الناجعة تتطلب اللجوء إلى تكنولوجيا جديدة ومتطورة تكون كلفتها من الناحية الاقتصادية جد مرتفعة، الشيء الذي يحد من فاعليتها.

والحقيقة ان المشكلات البيئية بما فيها الضوضاء ناتجة عن نمط للنمو اختاره الإنسان ليحسن مستوى عيشه دون أن يحاول، عند وضعه للمخططات التنموية، التوفيق بين التنمية ونوعية الحياة أو بعبارة أخرى دون أن يلائم بين ما توصل إليه من تكنولوجيات ذات مستوى عال وما تتطلبه البيئة من رعاية لتبقى سليمة تطيب فيها الحياة لجميع الكائنات الحية بما فيها الإنسان نفسه.

فالضجيج أصبح إذن بالنظر إلى الأوضاع الراهنة وحتى إشعار آخر واحدا من مكونات البيئة البشرية لا مفر منه ما لم يغير الإنسان نمط عيشه.

التخلص من الفضلات المنزلية

إن تطور ونمو التجمعات الحضرية يطرح مشكلا من أكثر المشكلات البيئية حدة ألا وهو مشكل الفضلات المنزلية. إن هذه المشكلة مرتبطة مباشرة بالنمو الديموغرافي ونوعية الحياة. فكلما زاد استهلاك المجتمعات المعاصرة، كلما طرحت كمية أكبر من الفضلات، الشيء الذي يطرح مشكلات تتعلق بتراكمها وتفككها وتأثيرها على البيئة والإنسان والتخلص منها الخ . . .

ويكفي للتأكد من حدة هذه المشكلات أن نصنف الفضلات التي تطرحها المنازل حيث نجد فيها :

- عناصر دقيقة،
- مواد نباتية،
- الورق العادي والورق المقوى،
- قطعا من الثوب،
- أجساما من البلاستيك،
- أجساما من الزجاج،
- أجساما من المعدن.

وزيادة على المشكلات البيئية، فهناك مشكلات ذات طابع تقني تخص تخزينها قبل التجميع وتجميعها نفسه وتفريغها ومعالجتها إن اقتضى الحال.

ففيما يخص التخزين، إن التهاونات في هذا المجال كثيرة نذكر من بينها :

- إن أغلب السلات التي يستعملها الناس لتخزين الفضلات قبل تجميعها لا تحتوي على غطاء، الشيء الذي يسهل وصول القطط والكلاب إليها فتفرغ محتواها على الرصيف.
- كثير من الأراضي المهجورة تتحول إلى مزابل وذلك حتى بين المنازل.
- في بعض الأماكن، تضع السلطات المحلية رهن إشارة السكان قُحافَة كبيرة لتخزين الفضلات غير أنه غالبا ما يلاحظ أن كمية الأزبال التي توجد بجانب القُحافة أهم بكثير من تلك التي توجد بداخلها.

وفيما يخص التجميع، ان الوسائل الموضوعة رهن إشارة عمال التنظيف لا تسمح لهم بأداء مهمتهم دون الإساءة إلى البيئة. وهذا ما يحدث في المدن العتيقة التي لا يسمح ضيق الأزقة فيها بمرور الشاحنات. وهكذا فالتجميع عوض أن ينظف فإنه يساهم في التلويث. إضافة إلى هذا، فالعديد من قُحافات الشاحنات لا تتوفر على غطاء، الشيء الذي يساعد على ضياع الفضلات على طول الطريق.

أما فيما يخص التفريغ، إنها المرحلة التي تطرح أكثر المشاكل حدة من الناحية البيئية وذلك على الصعيدين الصحي والجمالي.

فعلا، إن المنتجات غير القابلة للتفكك من علب وأكياس وقنينات البلاستيك تقاوم نشاط الكائنات المجهرية. وعندما تهب الرياح، فإنها تنقل وبمجرد ارتطامها بأقل حاجز، فإنها تتجمع وتساهم في تبشيع المناظر الطبيعية.

ومن الناحية الصحية، فإن الفضلات بحكم طبيعتها تشكل وسطا ملائما لنمو ناقلات الأمراض من جراثيم وذباب. كما تتم بها تخمرات تنبعث منها روائح كريهة وتساعد كذلك على تكاثر الجرذان التي تحمل البرغوث وجراثيم خطيرة على صحة الإنسان.

ازدحام المدن

إن ازدحام المدن جرح يشكو منه العالم المعاصر سواء في الدول المتقدمة أو دول العالم الثالث. فهو مرتبط ارتباطا وثيقا بالهجرة القروية والنمو الديموغرافي.

مما لا شك فيه أن تجاوز قدرة التعمير التي خُلقت من أجلها المدن يطرح مشاكل تُلحِق أضرارا بالسكان والبيئة على السواء. من بين هذه المشاكل، نذكر على سبيل المثال :

- ظهور وانتشار مدن الصفيح مع ما لها من عواقب على المستويين الصحي والاجتماعي.
- تطور وانتشار وسائل النقل الجماعية والخاصة مع ما تولده من تلوث وإيذايات.
- عدم القدرة على تلبية الحاجيات البيولوجية والاجتماعية للسكان من :
  - ☐ غذاء
  - ☐ وتزويد بالماء والطاقة
  - ☐ وتصريف المياه الوسخة
  - ☐ وتخلص من الفضلات
  - ☐ وعناية صحية
  - ☐ ومساحات خضراء
  - ☐ ترفيه النفس
- تبذير الطاقة المترتب عن نمو وسائل النقل العمومية والفردية.

تقع مدن الصفيح في غالب الأحيان على هامش المدن وبالتالي فإنها تعد بمثابة جسم غريب عنها لا يعار له أي اهتمام ولا تتوفر فيه أدنى شروط العيش السليم. وكما سبق الذكر، فإن مدن الصفيح نتيجة مباشرة للهجرة القروية التي هي نفسها نتيجة للنمو الديموغرافي ولعدم استقرار ظروف العيش في البادية التي ترتبط جلها بأحوال الطقس.

فإذا كانت مدن الصفيح تساهم مؤقتا في حل مشكل السكن، فإنها على كل حال تطرح مشكلات تسييء للبيئة بشكل أو آخر. إن تصريف المياه الوسخة والتخلص من الفضلات وعدم توفر الشروط الصحية كلها مظاهر لها انعكاسات لا فقط على البيئة ولكن كذلك على صحة الإنسان.

إن تضخم وسائل النقل الجماعية والخاصة ناتج مباشرة عن ازدياد عدد سكان المدن وبالتالي فإنه يتسبب في تفاقم أكبر المشكلات خطرا على البيئة ألا وهو التلوث. إن محركات السيارات والحافلات والشاحنات غالبا ما تكون غير مضبوطة وبالتالي تلقي بكميات هائلة من الغازات السامة في الهواء. إضافة إلى هذا فإن وسائل النقل تعد مصدرا للإيذايات عن طريق الضجيج الذي يكون سببا لتوتّر الأعصاب والاضطرابات النفسية.

إن الماء يباع في أزقة بعض أحياء المدن المزدحمة والمياه الوسخة تسيل فيها في الهواء الطلق. كما أن المساحات الخضراء نادرة بها وأماكن الترفيه الثقافي والرياضي كذلك.

هذه هي مميزات المدن التي تعاني من الهجرة القروية ومن ضغط النمو الديموغرافي بحيث أن تهييئها وتجهيزها معد فقط لاستقبال وإيواء عدد معين من السكان. فإذا تم تجاوز هذا العدد، فإنها تصبح غير ملائمة لسد حاجيات الجماعات البشرية البيولوجية منها والاجتماعية.

وحسب الاخصائيين في التعمير والديموغرافيا، ان أي نمو حضري يتجاوز مليوني ساكن سيكون مصحوبا بتدهور قوي للظروف العامة للحياة بدون تطور إيجابي في مجال العمل. والملاحظ بالضبط أن فئة المدن التي تأوي أكثر من مليوني ساكن هي التي ستعرف مستقبلا زيادة قوية. وحسب الأمم المتحدة، فإن هذه المدن التي كانت تحتوي على 200 مليون نسمة سنة 1980، ستحتوي في سنة 2000 على 550 مليون نسمة.

وخير مثال يمكن سياقه لتوضيح ما لتضخم المدن من عواقب على السكان والبيئة، مدينة القاهرة التي تعد أول مدينة في افريقيا من حيث عدد السكان الذي يفوق 10 ملايين نسمة مع زيادة يومية تقدر بألف فرد. إن هذه المدينة وضواحيها تنمو بصفة عشوائية ملتهمة شيئا فشيئا الأراضي الزراعية المحدودة. ومن نتائج هذه الوضعية، تشييد العمارات بدون ترخيص واكتظاظ السكان وعرقلة حركة السير واختناق مجاري المياه الوسخة التي تنخر أسس البنايات وتؤدي إلى تحطيمها.

المشكلات البيئية

تدهور التربة

تنتشر بكثرة في بعض البلدان الافريقية جنوب الصحراء وفي مدغشقر ممارسات تتمثل في إضرام حرائق متعمدة لتحويل المفازات المحرجة إلى مفازات غنية بالأعشاب النجيلية المستعملة للرعي.

لكن هذه الحرائق، رغم ما لها من فوائد، تتسبب في ضياع وإتلاف كميات هائلة من المواد الحية والعضوية إضافة إلى إضعاف النظام البيئي كله، الشيء الذي يؤدي تدريجيا إلى التجفف وربما إلى التصحر الذي قد يزيد من حدته الرعي الجائر.

وإذا كانت تربية المواشي تشكل مصدرا مهما للغذاء بالنسبة للجماعات البشرية، فقد تكون في نفس الوقت مصدرا لتدهورات خطيرة للتربة ناتجة بصفة خاصة عن الرعي الجائر.

يتحقق الرعي الجائر عندما تستهلك الماشية كمية من الكلإ تفوق القدرة الانتاجية السنوية للمرعى، لقد عرف ميدان الطب البيطري تطورات مهمة أدت إلى ارتفاع ملموس في عدد رؤوس الماشية. وبالطبع إن هذه الزيادة ضرورية للاستجابة لحاجيات البشرية المتزايدة بدون انقطاع. وبما أن المساحات المستعملة للرعي لم تتغير تقريبا، فإن الرعي الجائر يحل عندما يتجاوز عدد رؤوس الماشية في الهكتار الواحد حدا معينا. بالفعل، ان مساحة رعوية معينة لا يمكن أن تغذي إلا عددا محدودا من الحيوانات العاشبة وذلك حسب نوعية التربة والمناخ وأنواع النباتات. وفضلا عن هذا، فلابد أن يكون هناك نوع من التوازن بين سرعة تجديد الغطاء النباتي والسرعة التي ترعى بها الماشية. فإذا اختل هذا التوازن، فإن النباتات الجيدة تختفي وتحل محلها نباتات غير صالحة للرعي كالأنواع الشائكة والحمضية. ومع مرور الوقت، تنخفض وتضعف انتاجية المرعى إلى أن تصبح التربة عارية حيث تعرض للإنجراف على مختلف أشكاله ولتأثير أشعة الشمس. وقد تزداد الوضعية خطورة إذا وجدت المراعي في مناطق جافة أو جبلية، الشيء الذي يهيىء كل الظروف لحلول التصحر.

إن بعض البلدان النامية التي تحتل فيها تربية المواشي مكانة مرموقة في الاقتصاد الوطني، تعرف هذه المشكلة في البعض من مناطقها وخصوصا أن أكثر من 50 ٪ من الأراضي الرعوية توجد بالغابة وأن قطعان الماشية تقضي بها مدة تتراوح بين 6 و12 شهرا في السنة.

إن تدهور التربة في دول العالم الثالث إذا استمر على ما هو عليه الآن، سيؤدي إلى إتلاف الأراضي الصالحة للزراعة عند حلول سنة 2000 وفي الوقت الذي سيضاف إلى عدد السكان نصف العدد الحالي. ان التصحر يلتهم مساحات شاسعة سنويا من الأراضي التي يتراجع غطاؤها النباتي وبالتالي تصبح عرضة للأمطار التي تغسلها وتنزع منها موادها الغذائية التي تجرف نحو البحر بدون رجعة.

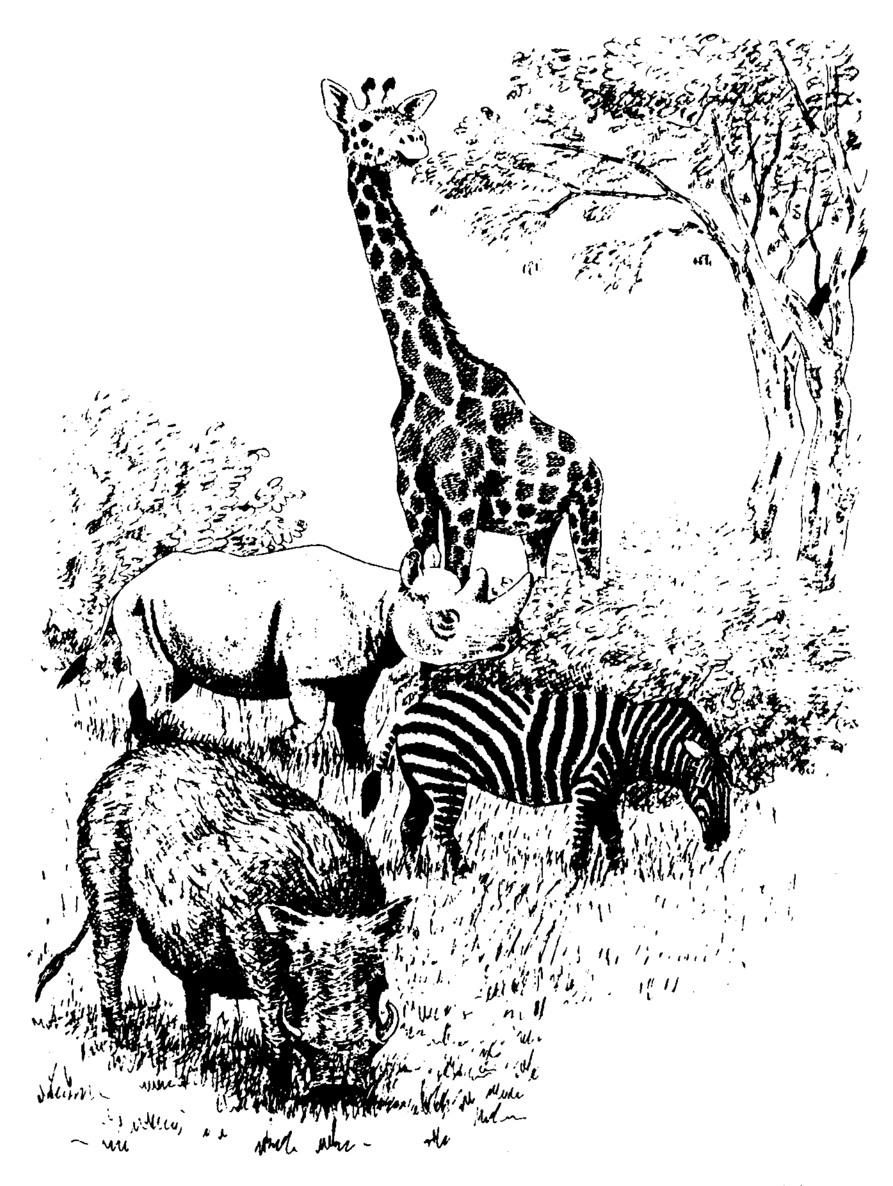
وبالنسبة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط، لقد تم تسجيل ضياع في التربة السطحية يقدر بـ 10 أطنان في الهكتار الواحد سنويا بينما وصل هذا الضياع إلى 200 طن في الهكتار الواحد سنويا في المناطق المجاورة للصحراء. وحتى السقي إن لم يمارس بتبصر قد يؤدي هو الآخر إلى إتلاف كميات هائلة من التربة تصل بالنسبة للمنطقة المتوسطية إلى 40.000 طن في الهكتار الواحد سنويا وذلك من جراء ارتفاع نسبة الملوحة التي تجعل الأراضي غير صالحة للزراعة وبالتالي تصبح عرضة للإنجراف وأشعة الشمس.

انقراض أو التهديد بانقراض الأنواع الحيوانية والنباتية

إن العديد من الأنواع الحيوانية والنباتية تنقرض سنويا من جراء التغييرات التي يدخلها الإنسان على البيئة. وبما أن هذه الأنواع ترتبط فيما بينها بعلاقات مختلفة، فإن انقراض نوع معين قد تكون له عواقب خطيرة على الأنواع الأخرى وبالتالي على البيئة. وحسب التقديرات التي تمت في إطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة، فإن مليون نوع أي 15 ٪ من الأنواع الحيوانية والنباتية المعروفة ستنقرض في غضون سنة 2000 من جراء اجتثاث الغابات واختفاء الحياة الوحشية ومن جراء التلوث. وفيما يخص الغابة الاستوائية، إن العديد من المنظمات الدولية متفقة على أن حوالي 11 مليون هكتار تختفي نتيجة لما تتعرض له من استغلال. إن الخشب المستخرج من الغابات يوفر 60 ٪ من الطاقة المستهلكة في إفريقيا وأكثر من 90 ٪ بالنسبة للدول الأقل تقدما. فإذا لم تتغير الأوضاع الحالية، فإن ثلاثة ملايير من البشر سيخربون رصيدهم الغابوي عند حلول سنة 2000.

فيما يخص النظم البيئية في شمال إفريقيا، فإن النمو الديموغرافي وتطور تقنيات الاستغلال الحديثة أدى إلى تقهقر هذه النظم وخصوصا في المناطق التي تخضع لظروف طبيعية صعبة ولمناخ شبه جاف. ففي المناطق الجبلية، تتعرض أشجار العرعر لاعتداءات لضمان تغذية قطعان الماشية خصوصا في أواخر فصل الشتاء مما يجعلها عرضة للإنقراض في مستقبل قريب. وما تراجع المساحات المكسوة بفستق الأطلس بالمغرب إلا دليل آخر على هذه الاعتداءات.

إن الضغوط التي تمارسها الجماعات البشرية على البيئة غالبا ما يكون لها انعكاس على وجود وحياة بعض الأنواع من الحيوانات. وهكذا، فإن الصيد الممارس بصفة قانونية أو غير قانونية أدى إلى انقراض بعض الأنواع الحيوانية وخصوصا منها الثدييات والطيور. كما أن زحف المدن واستعمال المبيدات في ميدان الفلاحة يعرضان الحيوانات إلى البحث عن أوساط جديدة قد يصعب التكيف معها من جديد. كما أن إقامة التجهيزات الضخمة كالمطارات والطرق والمصانع والسدود تكون سببا في تخريب الأوساط الطبيعية الملائمة للعيش وفي تراجع الأراضي الفلاحية والمراعي والغابات، الشيء الذي يؤدي حتما وعلى المدى الطويل إلى تقهقر الحياة الوحشية وبالتالي إلى انقراض بعض أنواعها.



حيوانات ستنقرض حتما إن لم يغير الإنسان تعامله مع البيئة ومعها.

ومن الأسباب التي تؤدي كذلك إلى التهديد بانقراض بعض الحيوانات، الأحكام المسبقة والأقوال الكاذبة التي حاكتها الأجيال المتعاقبة حول بعض الحيوانات حيث يُعتقد أنها طالع شؤم أو شريرة أو غير مرغوب فيها. وهكذا نجد على رأس هذه القائمة الطيور الكواسر بصفة خاصة التي قد أدت ولا تزال تؤدي ثمن هذه السمعة السيئة التي اختلقها الإنسان والتي ترتكز على أسس لا تمت بأية صلة للمعطيات العلمية. نفس المصير يحالف حيوانات أخرى مثل الزواحف وبعض الحشرات.

وكنتيجة لهذه الممارسات والتصرفات الخاطئة، انقرض العديد من الحيوانات وأصبحت أنواع أخرى مهددة بالانقراض بشكل جاد. وعلى سبيل المثال نذكر منها من بين الثدييات الفهد، النمر، الغزال، الظبي، الدب، الأروي، الراتل، الخ... ومن بين الطيور الحبارى، الفرفور، الرهو، أبو منحل، العقاب، الرخمة، اللويحق، الخ...

الاشعاع النووي

من بين الأحداث التي استقطبت اهتمام الرأي العام العالمي خلال سنة 1986 حادث انفجار المفاعل النووي بتشرنوبيل بالاتحاد السوفياتي.

الكل يعرف ما خلفته هذه الكارثة من رعب وهلع لدى سكان المناطق المجاورة ولدى دول أوروبا الشرقية على الخصوص ولدى بعض دول أوروبا الغربية على العموم. كما يُعرف كذلك أن هذا الانفجار كان سببا في موت بعض الأشخاص وتعرض آخرين لإصابات قد تكون لها انعكاسات خطيرة على حياتهم في المستقبل. وقد نُظِّمت إثر هذا الحادث عدة مظاهرات في شتى أنحاء المعمور وخصوصا من طرف الحركات المناهضة للطاقة النووية. إن دل هذا على شيء، إنما يدل على أن الإنسان، رغم نواياه الصالحة المتمثلة فى استغلال الطاقة النووية لأغراض سلمية ورغم ما يتحذه من إجراءات صارمة ومتناهية في الدقة، لا يزال لم يُحكِم السيطرة الكاملة على هذا النوع من الطاقة. وليس هذا الحادث هو الأول من نوعه بل سبقته حوادث أخرى مثلا في الولايات المتحدة.

وإذا كان الحديث عن الطاقة النووية يثير حوله النقاشات وردود الفعل المختلفة والمتناقضة بين المؤيدين والمناهضين لها، فهذا راجع بالفعل إلى عدم السيطرة المطلقة على الاستعمال السلمي لهذه الطاقة. وهذا في رأي الكثير من المهتمين بهذا المشكل، مبرر كاف لإثارة هذه النقاشات وإبداء بعض التخوفات خصوصا وأن الاشعاع النووي المسخر لأغراض سلمية عندما يفلت من يد الإنسان له عواقب على البيئة من النواحي البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية. فيكفي أن نتذكر الخراب والدمار اللذين أصابا مدينتي هيروشيما ونكازاكي اليبانيتين للإلمام بحقيقة الأمر.

فمن الناحية البيولوجية، يشكل الاشعاع النووي خطرا كبيرا على الكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان وبالتالي على التوازن البيئي. وحسب قوة هذا الاشعاع، إما أن تكون له آثار مباشرة وفورية تقضي على هذه الكائنات وإما أن تكون له آثار لا يظهر فعلها إلا على المدى الطويل. ويُعتبر هذا الاحتمال الثاني ذا خطورة كبيرة على الكائنات الحية بصفة عامة لما قد ينتج عنه من تغيير في المادة الكيميائية التي تتناقل بواسطتها الصفات الوارثية من جيل لآخر. وتكمن الخطورة هنا في ظهور بعض العاهات والتشوهات الجسدية التي تصبح هي الأخرى وراثية.

ومن الناحية الاجتماعية، تتجلى آثار الاشعاع فيما يخلفه من أشخاص معوقين يصبحون عالة على المجتمع.

ولتوضيح الآثار الاقتصادية، يكفي أن نعيد للذاكرة ما أتلفه الإنسان عمدا من إنتاج فلاحي حامت حوله شكوك تلويثه من طرف الاشعاع الصادر عن مفاعل تشرنوبيل. ويكفي كذلك أن نتذكر المقاطعة التي فرضتها دول أوروبا الغربية على المنتوجات الفلاحية لدول أوروبا الشرقية.

عدم احترام المناطق الخضراء والمساحات المشجرة والغابات

لا يخفى على أحد ما للمناطق الخضراء والمساحات المشجرة والغابات من أهمية في حياة بلد ما من الناحية الاجتماعية والاقتصادية. وإذا كانت المساحات المشجرة بمثابة ممون بالمصادر الطبيعية. فإنها أيضا تشكل إلى جانب المناطق الخضراء أماكن للنزهة والترفيه عن النفس يلجأ إليها المواطن وبخاصة سكان المدن لاستنشاق الهواء الخالص وكذا للتمتع بالسكينة والراحة وجمال الطبيعة.

وإذا كانت هذه الأدوار الاجتماعية والاقتصادية تبدو بديهية، فإن الأمر ليس كذلك بالنسبة للدور الأساسي الذي تلعبه هذه المجالات في المحافظة على التوازنات البيئية.

فمن هذا المنطلق، تعتقد العامة بأن المساحات المشجرة والغابات بمثابة مصدر لا ينبض له معين من الموارد وأن المساحات الخضراء عبارة عن مرتع للراحة والاستجمام.

إن هذه النظرة الخاطئة كثيرا ما تذهب ضحيتها هذه المجالات التي تصبح عرضة للتدهور والتخريب والإهدار.

إن هذا الاعتبار الناتج عن عدم الدراية بالأمور يضع هذه الأوساط في خدمة الإنسان وبالتالي يلغي كل التزام نحوها.

عندها تُمارس في حقها كل التصرفات من دوس للأعشاب وتعذيب وقطع للأشجار وقطف للزهور ورمي للأزبال ورعي مفرط والتصرفات الجائرة.

فلو أدرك الإنسان ما لهذه المناطق الخضراء والمساحات المشجرة والغابات من نفع له وللبيئة ولبقائه على وجه البسيطة لتريث في تعامله معها وقبل أن يقبل على أي عمل من شأنه أن يؤدي إلى تقهقر مكوناتها.

بالفعل ان النباتات بصفة عامة وخصوصا منها النباتات الخضراء تسدي للإنسان خدمات لا تقدر بثمن في المجالات الاجتماعية والاقتصادية.

فمن الناحية الاقتصادية، يستفيد الإنسان من النباتات الخضراء في عدة ميادين منها :

- إنتاج الطاقة باستعمال الخشب كوقود
- إنتاج الألياف والأنسجة
- تشييد البنايات
- النجـــارة
- الصناعة الغذائية
- الصناعة الكيميائية والصيدلية
- محاربة الإنجراف
- تربية الماشية
- محاربة الفيضانات
- التجميـل
- صناعة الـورق
- إنتاج الفليـن

كما أنها توفر العمل لكثير من الأشخاص من حراس وعمال وحطابين ورعاة وصانعي الفحم. . .

إضافة إلى كل هذه المزايا، يجب أن لا يغيب عن ذهن الإنسان أنه مدين للغابة وللنباتات الخضراء بصفة عامة بجزء من الأكسيجن الذي يتنفسه وبصفة مباشرة أو غير مباشرة بالمادة العضوية والماء اللذين يستهلكهما.

فحينما يعتدي الإنسان على الغابات ويخربها فإنما يهدد بقاءه واستمراره على وجه الأرض.

لقد صدق من قال :

- الغابات تسبق الشعوب، الصحاري تتبعها.
- إذا أدرتم الماء، اغرسوا الأشجار.
- من غرس شجرة لم يمر في الأرض عبثا.
- حب الغابة كحب الوطن.

البيئة ملك الجميع،
حمايتها مسؤولية الجميع

إن نتائج تأثير الإنسان على البيئة معقدة ومتناقضة. من جهة، توجد التقارير حول الاعتداءات التي تتعرض لها النظم البيئية ومن جهة أخرى هناك الاعتبارات التي تبرز بكل تفاؤل امكانيات الكوكب الأرضي. على كل حال، لقد عرفت السنوات الأواخر من القرن العشرين ميلاد وعي بضرورة وضع استراتيجية شاملة تأخذ بعين الاعتبار العلاقات المتبادلة والتفاعلات القائمة بين السكان والموارد والبيئة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتحاول كثير من الدول أن تجهز مخططات تقوم على إدماج كل هذه العوامل على المستوى الوطني والجهوي والمحلي بالتعاون مع الفئات المعنية.

ورغم أن هناك بوادر تشير إلى أن الإنسان قد بدأ فعلا يشعر بخطورة تصرفاته الخاطئة نحو البيئة، فلا تزال دلائل أخرى تنذر بأن الموارد المائية والطاقية والمواد الأولية ستعرض لضغوط كبيرة في السنوات المقبلة. ولهذا فإن المبادرات المحلية والجهوية والوطنية والدولية لحل مشكلات البيئة والموارد الطبيعية عن طريق نهج أساليب جديدة للتنمية أصبحت ضرورية أكثر من أي وقت مضى.

إن الإنسان المعاصر يسعى جاهدا لتحسين نوعية حياته. وهذا بالطبع حق من حقوقه المشروعة والتي لا جدال فيها. لكن هذه المشروعية تفقد صلاحيتها إذا ما تمت على حساب البيئة. إن هذه الأخيرة ملك لكل الكائنات الحية والإنسان ليس إلا واحداً منها. وبحكم تفوقه العقلي والفكري، استطاع الإنسان أن يسخر العديد من هذه المكونات الاحيائية واللا احيائية لخدمته لكنه يجب أن لا ينسى أن هذه الأخيرة تتفاعل فيما بينها حسب توازن معين.

يجب على الإنسان أن يتخلى عن النظرة ذات الاتجاه الوحيد التي تجعله في موقع السيد والبيئة في موقع المستعبد. يجب عليه أن لا يعتبرها كخزّان مليء بالخيرات الضرورية لحياته أو كعملة يستعملها للتبادل مع أنداده. إن هذه النظرة أصبحت اليوم متجاوزة كما تؤكد ذلك العديد من المعطيات العلمية. إن امكانيات الكرة الأرضية ضخمة لكنها محدودة. فعلى الإنسان أن يأخذ هذه الحقيقة بعين الاعتبار. فعليه إذن أن يقيم علاقات متبادلة مع البيئة مبنية ليس فقط على سد حاجياته ولكن كذلك على احترامها وحمايتها. فعليه أن يعتبر نفسه كجزء لا يتجزأ منها كما هو الشأن بالنسبة للكائنات الحية الأخرى. إن إلحاقَ أي ضرر بالبيئة يعني إلحاق أضرار

بمكوناتها بما فيها هو نفسه، إن الإنسان، بحكم ما يقوم به من أعمال متجاوزة الحد، عن وعي أو عن غير وعي، لا يهدد فقط أشكال الحياة المتنوعة ولكن كذلك بقاءه على وجه الأرض.

ولضمان بقاء النوع البشري، يجب على الإنسان أن يتعلم كيف يتماثل مع الأجيال المقبلة وكيف يأخذ بعين الاعتبار مصالحها كما هو الشأن بالنسبة لنفسه.

ولهذا فمراجعة وتناسق علاقاته مع البيئة أصبحت ضرورة ملحة. إن التربية البيئية لها في هذا الصدد أكثر من دور لتساعد كل فرد على حسن إدراك بيئته بإبراز أهمية وقيمة كل الارتباطات بين الإنسان والموارد الطبيعية والجماعات الأخرى الحيوانية والنيابية.

يجب على الإنسان أن يدرك أن نوعية الحياة لا يمكن فصلها عن نوعية البيئة. ومن أجل هذا فعليه أن لا ينسى أن :

- الهواء مشترك بين جميع سكان الأرض
- الماء مشترك بين دول عديدة
- التلوث يخترق الحدود
- إهدار الموارد وتبديرها أسرع بكثير من تكوينها
- كل مكونات البيئة تتفاعل فيما بينها حسب توازن معين
- كل ما يحتاجه في حياته اليومية من أغذية وماء ولباس وهواء وأدوات وآلات وطاقة... توفره له البيئة بطريقة أو أخرى
- بعض الموارد متجددة وأخرى غير متجددة
- تأثيره على البيئة أهم وأسرع من تأثير الكائنات الحية الأخرى
- مشكلات البيئة لها تأثير على نوعية الحياة
- البيئة ملك للجميع، فحمايتها والمحافظة عليها مسؤولية الجميع

إن أخطر عدو للبيئة هو الجهل والأمية. فهذان الأخيران يشكلان عائقين رئيسيين يحولان دون تقدم دول العالم الثالث. فكم من تصرفات أضرت بالبيئة هي في الحقيقة نتيجة مباشرة للأمية والجهل. وما حرائق الغابات واستنزاف التربات والقضاء على الحيوانات إلا أمثلة من بين العشرات. وكم من فلاح يزرع حقله دون أن يعرف ما هي التربة وما هي مكوناتها. وكم من الناس يجهلون أن الغابة تحمي التربة من الإنجراف وتلعب أدوارا فعالة في تنظيم صبيب الأنهار وفي دورة الماء. كما أن الكثير منهم يجهلون أن كمية الماء محدودة رغم ضخامة حجمها...

ومن هنا يبرز دور التربية البيئية في توعية المواطنين وجعلهم يميزون بين ما هو خطأ وما هو صواب ويدركون ما لتصرفاتهم الخاطئة من وقع على البيئة.

فدور التربية البيئية يكمن أساسا في الإقتناع الذي ستولده عند الأشخاص بضرورة تغيير مواقفهم إزاء البيئة والتحلي بسلوكات تتلاءم وحمايتها وتوازنها والمحافظة على مواردها الطبيعية.

إن إنسان القرن العشرين مطالب بإلحاح بأن يحافظ على بيئته الطبيعية والمحدثة أو المشيدة بالتفكير جيداً في :

- تشجير أكثر ما يمكن من المساحات الأرضية
- الحد من زحف المدن
- تلاؤم المدن مع حاجيات السكان
- الحد من التلوث
- اللجوء إلى الطاقات البديلة
- إنشاء المساحات والمناطق الخضراء
- ترشيد استغلال الموارد الطبيعية
- إعادة النظر في أنماط النمو التي اختارها من قبل
- إقامة تعاون دولي في مجال التربية البيئية

ولقد صادق من قال :

« إننا لا نرث الأرض من أجدادنا ولكن استعرناها من أطفالنا ».

التوعيـة بمشاكل البيئـة

المثال الأول

النفـط سيف ذو حـدين

إن الوعي بالمشاكل أمر ضروري يجب اللجوء إليه لإدراك مخاطر هذه المشاكل، وهو الوسيلة الناجعة التي بواسطتها يمهد الطريق لتحريك وإيقاظ وجدانية المتعلمين وتهييئهم لاكتساب المواقف والسلوكات البناءة.

ولن يتم هذا الوعي إلا إذا كان مسبوقا بتحسيس فعال ينطلق من الواقع اليومي المعاش. فكم من مشاكل بيئية تصادفنا يوميا في حياتنا دون أن نعير لها أي اهتمام. فلماذا لا يتم الانطلاق من هذه المشاكل وصياغتها في قالب تربوي مفيد يجعل المتعلمين يخرجون من حالة المتفرجين اللا مبالين إلى حالة الأشخاص الشاعرين والمدركين والباحثين والمقترحين.

وفي هذا الصدد ولإبراز أهمية التحسيس في التربية البيئية، هذا مثال مأخوذ من الواقع اليومي يستقطب كثيرا من الاهتمامات وهو مشكل الطاقة بمختلف أشكالها وعلى الخصوص تلك المستمدة من النفط.

ماذا سيترتب عن استهلاك النفط من نتائج وما هي هذه النتائج وكم من سائق من بين الآلاف شاعر بمغبتها؟

إن أول شيء يجب أن يُعار له الاهتمام هو أن تكوين النفط الخام في خفايا الأرض تطلب آلاف السنين وأن استخراجه من أعماق تصل أحيانا إلى 9000 متر كلف جهودا باهظة. وإذا عرفنا أن النفط يتكون في الماء انطلاقا من جثث بعض الحيوانات والنباتات فسيُطرح سؤال يُقصد من ورائه التعرف على كمية الجثث التي ستتحول إلى نفط.

للإجابة عن هذا السؤال، يكفي أن نعرف أن 10 ليترات من الوقود يلزمها على الأقل 100 كيلوغرام من المادة الحيوانية أو 1000 كيلوغرام من المادة النباتية أي طنا واحدا. وطن واحد هو إنتاجية هكتار واحد من مساحة المحيط في سنة واحدة. فإذا تعلق الأمر بملايين الليترات من الوقود، فستظهر ضخامة كمية المادة العضوية اللازمة لتكوين النفط الذي سيستخرج منه الوقود.

بغض النظر عن الوقت الذي استغرقته هذه الكمية من النباتات لتتحول إلى نفط، فما هي المشاكل البيئية التي يمكن أن تترتب عن هذا الاستهلاك ؟

- المشكل الأول يكمن في كون الإنسان يحرق كميات هائلة من الوقود في بضع ساعات بينما استغرق تكوينها في الطبيعة آلاف السنين. أضف إلى هذا أن النفط ينتمي إلى صنف الموارد الطبيعية غير المتجددة. وحتى لو كان النفط يتكون حاليا في بعض الأماكن، فهذه عملية بطيئة جدا ستدوم زمنا طويلا.

- المشكل الثاني يتعلق بالتلوث حيث من المعروف أن احتراق النفط يطلق في الهواء مواد سامة نذكر منها على سبيل المثال : الهيدروكربورات والكوبالت والرصاص وأكسيدات الأزوت.

- المشكل الثالث يتعلق بالضوضاء التي تحدثها هذه السيارات والحافلات والشاحنات والحوادث التي تتسبب في وقوعها والتي يذهب ضحيتها عدد من الأشخاص يصبحون من أعداد الموتى أو الجرحى أو لربما من المعوقين مدى الحياة.

- المشكل الرابع يتعلق بالمخلفات الاجتماعية الناتجة عن وقوع الحوادث وتوتر الأعصاب الناتج عن ازدحام السيارات وما إلى ذلك من ازدياد في العدوانية والأنانية.

- المشكل الخامس يتعلق بتدهور البيئة التي تهدر مواردها وتلوث أوساطها بالغازات السامة وتشوه مناظرها بهياكل السيارات غير الصالحة.

إن هذا المثال ليس إلا واحد من بين العشرات التي يمكن استغلالها لجعل المتعلمين يدركون أهمية التعامل مع البيئة ويشعرون بمسؤوليتهم إزاءها.

وختاما إن ما تسعى إلى تحقيقه التربية البيئية ليس تكديس المعارف بل تسعى إلى تكامل المعرفة واستغلالها استغلالا تربويا محكما يُرجى من ورائه أن يشعر كل شخص إنه جزء لا يتجزأ من البيئة وإن كل إضرار قد تلحقها قد تنعكس عليه إن عاجلا أو آجلا وإن بقاءه مرهون بنوعية تعامله معها.

المثال الثاني

مجرد قطرات لكنها ثمينة

المفاهيم التي يجب التركيز عليها أثناء عملية التحسيس :

- مختلف استعمالات الماء
- الإسراف في استغلال الثروة المائية
- ترشيد الاستهلاك

الأهــداف

على المستوى المعـرفي

جعل المستفيدين يدركون من خلال دورة الماء :

- أن كميته محدودة بالرغم من ضخامة حجمهها.
- أن كمية الماء التي هي في متناول الانسان ضئيلة جدا بالمقارنة مع حجمه على مستوى الكرة الأرضية.

على المستوى الاجتماعي الوجداني

عندما يدرك المستفيدون أهمية الماء في الحياة اليومية وتزايد استهلاكه يوما عن يوم بالرغم من كميته المحدودة في الطبيعة، سيشعرون :

- بأنهم معنيون بالمحافظة عليه.
- بضرورة اتخاذ تدابير لترشيد استهلاكه.

كيف ستحقق هذه الأهداف

يجب أن تظهر للمستفيدين أهمية الماء في الحياة اليومية من خلال استعمالاته لأغراض وفي ميادين متعددة.

يستعمل الماء للشرب، للنظافة والغسل، للسقي، للأغراض المنزلية، في تربية المواشي، في الصناعة، في توليد الطاقة، في النقل... زيادة على هذا فهو مسكن للعديد من الكائنات الحية من حيوانات ونباتات. لا حياة بدون ماء.

نوع الماء	حجم (كم^3)	نسبة مائوية بالنسبة للمجموع
جليد		
جليد قطبي	1 000	0٫0001 ٪
بخار الماء		
بخار الماء الجوي	13 000	0٫001 ٪
ماء الأحياء		
ماء يدخل في تكوين الأحياء	400	0٫00005 ٪

نوع الماء	حجم (كم^3)	نسبة مائوية بالنسبة للمجموع
ماء سائل		
محيطات	1 320 000 000	97٫2 ٪
مياه جوفية حتى 800 متر	4 170 000	0٫31 ٪
مياه جوفية عميقة	123 000	0٫009 ٪
بحيرات الماء العذب	100 000	0٫008 ٪
بحيرات مالحة	65 000	0٫005 ٪
مياه التربة	1 230	0٫0001 ٪
مجاري مائية	32 500 000	2٫5 ٪

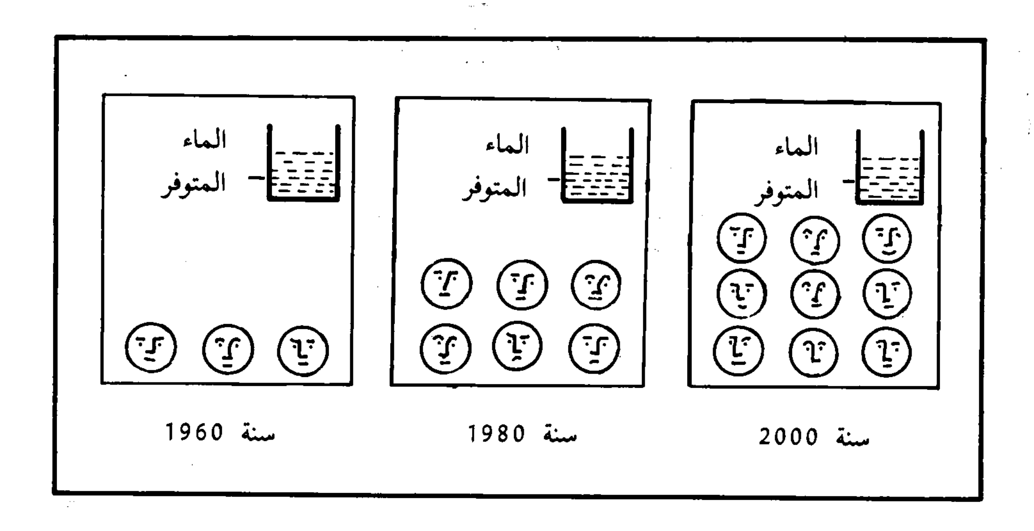
من خلال هذا الجدول، يظهر جليا أن كمية الماء العذب التي هي في متناول الإنسان لا تشكل إلا نسبة ضعيفة من مياه المحيطات.

فما هي حاجيات الإنسان من الماء ؟

إن هذه الحاجيات مرتفعة جدا وخصوصا في الدول المصنعة. أما بالنسبة للدول النامية فهذا الاستهلاك آخذ في الارتفاع لعدة أسباب منها :

- ظهور صناعات تستهلك الماء بكثرة.
- التزايد المطرد في عدد السكان.
- الهجرة القروية.
- التبذير.

الجدول التالي يوضح أن كمية الماء تظل محدودة رغم ازدياد عدد السكان.



بما أن كمية الماء محدودة وبما أن استهلاكه في تزايد مستمر نتيجة لازدياد عدد السكان وتكاثر أنشطتهم، لابد من اتخاذ التدابير اللازمة لترشيد هذا الاستهلاك.

بما أن المستفيدين أصبحوا واعين بأهمية الماء بالنسبة لمختلف مظاهر الحياة اليومية، فبامكانهم أن يساهموا بكيفية فعالة في المحافظة عليه باتخاذ الاجراءات الآتية :

- استعمال صنابير محكمة الاغلاق لتفادي ضياعه.
- الحرص على التقليل من حجم الماء المستعمل للأغراض المنزلية.
- إصلاح الأنابيب الناقلة للماء فور تضررها.
- عدم تلويث المياه الجارية.
- تشجيع كل عمل يهدف إلى المحافظة على الماء كالاستفادة من الماء المستعمل عن طريق معالجته واستخدامه في الزراعة مثلا أو تحلية مياه البحر.
- التوعية والحث على عدم ضياعه.

ملحـــق

دراسة أساسية
عن حماية البيئة في الاسلام

قام بها

الأستاذ الدكتور : أبو بكر أحمد باقادر

الأستاذ الدكتور : عبد اللطيف توفيق الشيرازي الصباغ

الأستاذ الدكتور : محمد السيد الجليند

الأستاذ الدكتور : موئل يوسف عز الدين السامرائي

قسم الدارسات الإسلامية ـ كلية الآداب

جامعة الملك عبد العزيز ـ جدة

المملكة العربية السعودية ـ الاتحاد الدولي لصون الطبيعة

مصلحة الأرصاد وحماية البيئة والموارد الطبيعية

1983م ـ 1403هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله خالق كل شيء ومدبر أمره والمتصرف فيه، والصلاة والسلام على نبي الهدى محمد بن عبد الله وبعد :

لقد طرح موضوع هذه الدراسة للبحث بشكل جاد عند إنشاء الجهاز المركزي لحماية البيئة في المملكة العربية السعودية، إذ أن من ضمن مسؤوليات هذا الجهاز اقتراح الأنظمة والإجراءات الخاصة بحماية البيئة.

ومن بين عدة زملاء بحث معهم هذا الموضوع كان الدكتور وولف جانح بورهيني رئيس لجنة القانون والنظم والإدارة البيئية للاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية، الذي

تحمس له وثابر في دفعه، وكان من الطبيعي أن يأخذ موضوع هذه الدراسة أبعادا دولية نظرا لمكانة المملكة العربية السعودية في العالم الإسلامي باعتبارها مهد الإسلام.

وقد طرح هذا الموضوع على المستوى الدولي لأول مرة في المؤتمر الطارىء لكبار الخبراء الحكوميين في قانون البيئة المنعقد في مونتي فدييو في سة 1981 حيث قوبل بترحيب كبير من قبل الأوساط الدولية المتخصصة.

ولعل أهم ما يدعو إلى إجراء دراسة عن حماية البيئة في الإسلام هو شعوري وكثير من زملائي المتخصصين بأهمية مفهوم الإدارة البيئية في عملية المحافظة على الطبيعة وتنمية مواردها، وتعتمد الإدارة البيئية في تطبيقاتها وإجراءاتها المختلفة على التشريعات، وبقدر ما تكون التشريعات نابعة من عقيدة الأمة وممثلة لتراثها الفكري والحضاري تكون أكثر فعالية وجدوى. وهذه العلاقة الوثيقة بين فعالية التشريعات وقوة جذورها الحضارية تبدو لي أكثر واقعية عندما يكون هدف هذه التشريعات معالجة الأمور البيئية، وخاصة في المجتمعات الإسلامية، فالإسلام يقدم تصوراً كاملاً عن الكون والحياة والإنسان وعلاقة هذه العناصر بعضها ببعض، كما يجمع بين النواحي الاعتقادية والتشريعية والتنفيذية.

ويتصل بهذا الموضوع أن نشير إلى أن هناك أسباباً أخرى متعددة تدعونا إلى الترحيب بهذه الدراسة، ومن أهم هذه الأسباب :

1. تزايد الحاجة إلى وضع تشريعات لحماية البيئة، وبخاصة بعد التقدم الصناعي والتقني المطرد في جميع المجالات التنموية.
2. قصور التشريعات المعمول بها في المجتمعات المعاصرة عن تحقيق الحماية الضرورية للبيئة الطبيعية.
3. الحاجة الماسة في البلاد الإسلامية خاصة إلى صياغة منهج يعين السلطات المسؤولة فيها كما يعين الأفراد أيضا على تحديد إجراءات المحافظة المطلوبة وتطبيقها.

وهذا العمل يهدف إلى تقديم دراسة أولية في هذا المضمار لعلها ستكون بمثابة حافز لبحوث مستقبلية متخصصة وموسعة. وهذا العمل يحدد بشكل موضوعي مفهوم الإسلام عن البيئة وعلاقة الإنسان بها والتفاعل الذي يتم بينهما من حيث حماية الإنسان لبيئته بدلا من تدميرها وتنميتها مع استثمارها والاستفادة من خيراتها.

لقد أسهم بإثراء هذا العمل وانجازه منذ بدايته عدة زملاء ذكرت الدكتور بورهيني منهم آنفاً. وأود أن أذكر منهم الآن الدكتور حمد العرينان عميد كلية الآداب بجامعة الملك عبد العزيز لإهتمامه بالأمر وتعاونه. والأستاذ عمر أبو بكر باخشب الذي أعد دراسة تمهيدية

عن الموضوع خلال صيف عام 1981، والدكتور زكي مصطفى أمين عام الهيئة السعودية ـ السودانية لإستثمار ثروات البحر الأحمر، والدكتور مصطفى على الدغيثر مدير عام إدارة حماية البيئة، والدكتور نزار إبراهيم توفيق مدير عام المركز الوطني للأرصاد والبيئة في المملكة العربية السعودية، والدكتور عبد الإآله باناجه عميد كلية العلوم بجامعة الملك عبد العزيز.

أما بالنسبة للإخوة المؤلفين فباعتقادي أنهم بإنجازهم هذا قد وضعوا لبنة أساسية في طريق ربط الإسلام بعلم هو من أكثر العلوم التطبيقية «تعقيدا وتداخلا ونفعا».

والله من وراء القصد.

د. عبد البر عبد الله القين
نائب رئيس عام مصلحة الأرصاد وحماية البيئة
ونائب رئيس الاتحاد الدولي لصون الطبيعة
والموارد الطبيعية

جدة ـ المملكة العربية السعودية

شكــر وتقــديــر

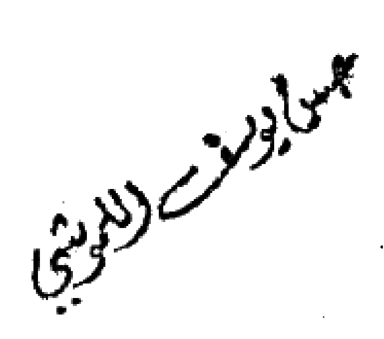
نتقدم بوافر الشكر إلى سعادة عميد كلية الآداب بجامعة الملك عبد العزيز بجدة الدكتور حمد العرينان لمبادرته الطيبة باقتراحه على «مصلحة الأرصاد وحماية البيئة بجدة» ـ المملكة العربية السعودية ـ بأن يضطلع قسم الدراسات الإسلامية بالجامعة بإعداد هذه الدراسة.

كما نتقدم بالشكر الجزيل لكل من أسهم بإثراء هذا العمل ومناقشته ونخص بالذكر : الدكتور عبد البر القين نائب رئيس عام مصلحة الأرصاد وحماية البيئة ونائب رئيس عام الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية، والدكتور عبد الإله باناجه عميد كلية العلوم بجامعة الملك عبد العزيز، والدكتور مصطفى الدغيثر مدير عام إدارة حماية البيئة، والدكتور نزار توفيق مدير عام المركز الوطني للأرصاد والبيئة، والدكتور زكي مصطفى.

كما ننوه بالخبرة التخصصية التي قدمها لنا الدكتور وولف جانح مما ساعدنا على إنجاز هذه المهمة.

ولابد أخيراً من التنويه بالفائدة التي حصلنا عليها من التقارير التي كتبها الأستاذ عمر باخشب وغيره من الباحثين حول هذا الموضوع.

المؤلفــون



مقدمة عامة عن نظرة الإسلام إلى الكون والطبيعة ومواردها وعلاقة الإنسان بها

1. إن كل ما خلق الله في هذا الكون خلقه بمقدار كماً وكيفاً. يقول الله تعالى : ﴿إنّا كل شيء خلقناه بقدر﴾ (1) ويقول : ﴿وكل شيء عنده بمقدار﴾ (2) ويقول : ﴿وأنبتنا فيها من كل شيء موزون﴾ (3) ففيه التنوع واختلاف الأشكال والألوان والوظائف، وفيه وفي عناصره تحقيق لمصلحة بني آدم ودليل على عظمة الخالق المقدر الذي يسبح له كل ما خلق. يقول الله تعالى : ﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلا وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجا من نبات شتّى، كلوا وارعوا أنعامكم، إن في ذلك لآيات لأولى النُّهى﴾ (4).

ويعتبر الإنسان جزءاً من هذا الكون الذي تكمل عناصره بعضها بعضا، ولكنه جزء متميز وله موقع خاص بين أجزاء الكون. وصلة الإنسان بالكون كما يصفها القرآن الكريم ويوضحها هي :

- صلة الاستثمار والانتفاع والتعمير والتسخير لمنافعه ومصالحه.
- وصلة الاعتبار والتأمل والتفكير في الكون وما فيه.

2. وقد قضت حكمة الله أن يستخلف الإنسان في الأرض، ولذلك فإنه بالإضافة إلى كونه جزءاً منها ومن الكون، منفذ لأوامر الله الكونية فهو إذن مدير لهذه الأرض لا مالك، ومنتفع بها لا متصرف، إنه مستخلف على إدارتها واستثمارها، وهو لذلك أمين عليها فيجب أن يتصرف فيها تصرف الأمين في حدود أمانته.

3. إن جميع موارد الحياة قد خلقها الله لنا، وبالتالي فإن الانتفاع بها يعتبر في الإسلام حقا للجميع، لذلك يجب أن يراعي في التصرف فيها مصلحة الناس الذين لهم فيها شركة وعلاقة، كما ينبغي أن لا ينظر إلى هذه الملكية وهذا الانتفاع على أنهما منحصران في جيل معين دون غيره من الأجيال، بل هي ملكية مشتركة بينهما جميعا، ينتفع بها كل جيل بحسب حاجته دون الاخلال بمصالح الأجيال القادمة، كأن يسيء استثمارها أو يشوهها أو يفسدها، وذلك باعتبار أن كل جيل لا يملك سوى حق الانتفاع دون التملك المطلق.

4. إن حق الاستثمار والانتفاع والتسخير الذي شرعه الله للإنسان يتضمن بالضرورة إلتزاما منه بالمحافظة على كل الموارد الطبيعية كماً وكيفاً. فلقد خلق الله جميع أسباب الحياة للإنسان ومواردها، ولتحقيق الأهداف التالية :

- التفكر والعبادة
- السكن والتعمير
- الانتفاع والاستثمار
- المتعة وتذوق الجمال

فلا يجوز للإنسان إفساد البيئة بإخراجها عن طبيعتها الملائمة لحياة الإنسان وقراره فيها كما لا يجوز استثمار تلك الموارد أو الانتفاع بها بشكل غير رشيد يفسد أو يعرض أقواتها ومواردها للفساد والتشويه.

5. وموقف الإسلام من البيئة وموارد الحياة وأسبابها هو موقف إيجابي. فكما يقوم على الحماية ومنع الإفساد يقوم أيضا على البناء والعمارة والتنمية، وهذا يتجلى في فكرة إحياء الموات وعمارة الأرض بالزراعة والغراس والبناء. قال تعالى : ﴿هو أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها﴾ [5] ويقول الرسول : «إن قامت على أحدكم القيامة وفي يده فسيلة فليغرسها» [6]. ومن معالم هذا الموقف الإيجابي أن تتخذ الوسائل المختلفة لتحسين شروط الحياة الصحية والغذائية والنفسية بما يسهم في المحافظة على الإنسان وتفتحه، وبما يؤمن ظروف حياة أفضل للأجيال اللاحقة.

القسم الثاني

حماية العناصر الطبيعية الأساسية والمحافظة عليها

قضت حكمة الله تعالى أن يوظف بعض المخلوقات لخدمة بعضها الآخر بحيث تلحظ في الكون كله العناية الإلهية بالأشياء والحكمة السارية في عناصر الكون كدليل على الصانع الحكيم. كما قضت حكمته تعالى أن تكون جميع المخلوقات مسخرة لخدمة الإنسان بالإضافة إلى تسخير بعضها لخدمة بعض. ووضح القرآن الكريم أن كل كائن مما نعلمه وما لا نعلمه في هذا العالم له وظيفتان :

وظيفة اجتماعية لخدمة الإنسان، ووظيفة دينية هي كونه آية على وجود صانعه وحكمته وعلمه وإتقانه. وهذا بيان بالعناصر الطبيعية الأساسية :

1. الماء

جعل الله الماء أصل الحياة ومنشأها إذ يقول الله تعالى : ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾ [1] فالنبات والحيوان والإنسان يرتبط وجودهم بوجود الماء، واستمرار حياتهم متوقف

على وجود الماء. قال تعالى : ﴿وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها﴾ [2] ويقول : ﴿وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء﴾ [3] وبالإضافة إلى هذه الوظيفة الحيوية هناك وظيفة اجتماعية دينية هي تطهير البدن والملبس مما يعلق به من أوساخ ونجاسات ليصبح الإنسان مؤهلا للقاء الله. قال تعالى : ﴿وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به﴾ [4] ويقول : ﴿ وأنزلنا من السماء ماءً طهوراً﴾ [5] كما أرشدنا الله إلى وظائف أخرى للماء في البحار والمحيطات، حيث جعله سكنا صالحا مهيأ لحياة كائنات أخرى تؤدي دورها في عمارة هذا العالم واستمرار الحياة فيه. قال تعالى : ﴿وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله﴾ [6] ويقول : ﴿أحل لكم صيد البحر وطعامه متاعا لكم وللسياره﴾ [7].

ولا شك أن المحافظة على هذا العنصر هي أساس المحافظة على الحياة بأشكالها المختلفة سواء كانت حياة نباتية أو حيوانية أو إنسانية، والقاعدة الفقهية تقول : «ما لا يتم الواجب إلا به فهو واجب». ومحاولة تعطيل العنصر من أداء وظيفته الحيوية والاجتماعية هو تعطيل للحياة بأسرها أو إبطال لها بالكلية سواء كان ذلك بإهداره أو تلويثه بمواد تعطل وظيفته في كونه أساس الحياة أو كونه بيئة صالحة لبعض الكائنات الحية أو غير ذلك والقاعدة الفقهية تقول : «ما أدى إلى الحرام فهو حرام».

ولأهمية هذا العنصر في استمرار الحياة كلها جعله الله حقا شائعا بين بني البشر، فحق الانتفاع به مكفول للجميع بلا احتكاك ولا غصب ولا إفساد ولا تعطيل، قال تعالى : ﴿ونبئهم ان الماء قسمة بينهم﴾ [8] وقال رسول الله : «الناس شركاء في ثلاث، في الماء، والكلأ، والنار» [9].

2. الـهــواء

إن هذا العنصر لا تقل أهميته عن أهمية العنصر السابق في استمرار الحياة والمحافظة عليها. وقد تكون للهواء وظائف أخرى غير مرئية للإنسان ولا تثير اهتمامه إلا أنها مقصودة لله عز وجل كما نبهنا القرآن إليها، فالريح يرسلها الله عذابا لبعض الأقوام وانتقاما منها، والرياح يسوقها الله رحمة وبشرى لأمم أخرى. كما علق بها القرآن وظيفة حيوية هامة هي وظيفة التلقيح إذ يقول تعالى : ﴿وأرسلنا الرياح لواقح﴾ [10] ـ والرياح بعد ذلك آية دالة على قدرة الله وإتقان صنعه وكماله كما قال تعالى : ﴿إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار.. وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾ [11].

وإذا كان للهواء هذه الوظائف الحيوية والاجتماعية فإن المحافظة عليه نقيا خالصا تعتبر جزء من المحافظة على الحياة نفسها التي هي مقصد أساسي من مقاصد الشريعة والقاعدة الفقهية تقول «ما لا يتم الواجب إلا به فهو واجب» ومحاولة تلويثه أو إبطال وظيفته أو تعطيلها إبطال لحكمة الله في خلقه أو تعطيل لها، كذلك فإن ذلك يعتبر تعطيلا لبعض وظائف الإنسان وتعويقا له عن أداء دوره في عمارة هذا العالم.

3. النبـات والحيـوان

لا شك في أهمية النبات والحيوان وفوائدها العظيمة بالنسبة للإنسان، والقرآن الكريم يرشدنا إلى أن هذه المخلوقات لها وظائف جمالية وتزيينه أيضا بالإضافة إلى وظائفها الأخرى. وبما أن راحة النفس مطلب ديني ينبغي توفير أسبابه والمحافظة عليه فقد جعل الله في المخلوقات ما يثير البهجة والسرور في النفس حرصا على راحة الإنسان النفسية لما في ذلك من دفع له على العمل لأداء وظيفته. كما ينبهنا القرآن الكريم إلى وظائف أخرى لهذه المخلوقات قد لا نعلمها ولا نحسها، ولكن القرآن ينبهنا إليها وهي وظيفة العبودية القهرية لله وتسبيحه والسجود له. قال تعالى : ﴿ألم تر أن الله يسجد له من في السموات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجوم والجبال والشجر والدواب﴾ [12] ﴿وإن من شيء إلا يسبح بحمده ولكن لا يفقهون تسبيحهم﴾ [13] ويقول : ﴿ولله يسجد من في السموات والأرض طوعا وكرها﴾ [14].

والإسلام يحرص على بقاء هذه الكائنات حية تتحرك نحو أداء وظائفها المنوطة بها لأنه يعتبرها أمما مماثلة لعالم الإنسان حيث يقول تعالى : ﴿وما من دابة في الأرض ولا طائر يطير بجناحيه إلا أمم أمثالكم﴾ [15] ومن هنا علمنا الرسول : «من خلال وصاياه وتعاليمه كيف نهتم ونحافظ عليها فلقد قرصت نملة نبيا من الأنبياء فأمر بإحراق قرية من النمل بأكملها فأوحى الله إليه : إن قرصتك نملة فقد أهلكت أمة تسبح» [16]. وأخبر عليه الصلاة والسلام : «أن امرأة دخلت النار في هرة حبستها فلا هي أطعمتها ولا هي تركتها تأكل من خشاش الأرض» [17]، «كما شكر الله لعبد سَقى كلبا فأنقذه من شدة العطش» [18]. كما نهى صلى الله عليه وسلم : «إن تصبّر البهائم» [19]. ولعن صلي الله عليه وسلم : «جماعة اتخذوا طائرا (هدفا) لهم يصوبون إليه ضرباتهم» [20]، والإسلام ينظر إلى هذه المخلوقات من ناحيتين :

- من ناحية أنها كائنات حية موجودة لذاتها لتحقيق وظيفتها في الدلالة على قدرة الله وحكمته.
- ومن ناحية أنها مسخرة لخدمة الإنسان وتؤدي دورها في عمارة هذا العالم.

ومن هنا أوجب المحافظة عليها وتنميتها : لذاتها من ناحية، ولمنفعة الإنسان من ناحية أخرى.

القسم الثالث

حماية الإنسان والبيئة من المؤثرات الخارجية والمنتجات الكيماوية والفضلات

إذا كان الإسلام يحرص على حماية العناصر الأساسية في البيئة والمحافظة عليها لخير الإنسان وتأمين ضروراته وحاجاته سواء بالنسبة للجيل الحاضر أو الأجيال اللاحقة فإنه يتجه أيضا إلى حماية الإنسان نفسه والبيئة نفسها من التأثيرات الضارة للعوامل الخارجية والمنتجات الكيماوية والفضلات. ذلك أن الضرر ممنوع في الإسلام في جميع صوره وأشكاله كما جاء في الحديث «لا ضرر ولا ضرار» [1] كما أن منع الضرر والفساد قبل حدوثه أولى من معالجته بعد حدوثه والقاعدة الفقهية تقول : «درء المفاسد مقدم على جلب المصالح» وبالتالي فإن جميع الأعمال التي تهدف إلى تحقيق المصالح والمنافع من تأمين الحاجات والخدمات وتنمية الزراعة والصناعة ووسائل المواصلات، يجب أن تكون في منأى عن المفاسد والمضار ولذلك يجب أن يحتاط في تصورها وتخطيطها وتنفيذها بحيث لا يصاحبها ولا ينتج عنها أي ضرر أو مفسدة قدر الإمكان.

1. الضوضاء

فإذا كانت أكثر الاستخدامات الصناعية والاعلامية والمواصلات تصحب غالبا بالضوضاء، فلابد من البحث والعمل لتجنب هذه الضوضاء أو تقليلها. ذلك أن الضوضاء الصاخبة لها تأثيرها الضار على الإنسان وعناصر البيئة الحية من حوله. فلابد من دفع هذا الضرر قدر الإمكان وبجميع الوسائل طبقا لما جاء في القواعد التشريعية الإسلامية.

2. الفضلات والعوادم والمواد التنظيفية والمواد الضارة

والفضلات والعوادم التي تنشأ من الاستعمال الإنساني العادي أو عن الاستعمالات الصناعية والحضارية المتطورة لابد من إزالتها لحماية البيئة من الفساد والتشوه وحماية الإنسان من آثارها المؤدية والضارة جماليا وحيويا، وحماية عناصر البيئة الأخرى. ولكن إزالة هذه الفضلات والعوادم لابد أن تكون بطريقة تنفي إحداث ضرر مماثل لضررها الذاتي أو أكبر منه والقاعدة الفقهية تقول : «الضرر لا يزال بمثله أو بضرر أكبر منه».

وكذلك الأمر في الآثار الضارة للمواد التنظيفية وغيرها من المواد المستعملة في البيوت والمصانع والمزارع والمحلات الخاصة والعامة.

فلابد من العمل على تجنب هذه الآثار ودفعها قبل حدوثها وإزالتها بعد حدوثها بما يحمي الإنسان وبيئته الاجتماعية والطبيعية من أضرارها، وإلا وجب منع استعمالها إذا ثبت أن مفاسدها أكبر من منافعها، ولابد عند ذلك من البحث والعمل لإيجاد بدائل أخرى فعالة وغير ضارة أو أقل منها ضررا.

3. المـواد المشعـة

وينطبق ما قلناه سابقا على المواد المشعة من حيث ضرورة توقي ما قد ينتج عن استعمالها من آثار ضارة بالإنسان وبيئته، ووجوب التخلص من نفاياتها بطريقة صحيحة.

4. المبيدات الحشرية والنباتية

وينطبق ما قلناه آنفاً على المبيدات الحشرية والنباتية فإن استعمالها يجب أن يكون مقيدا بعدم إحداث ضرر بالإنسان أو بيئته عاجلاً أو آجلاً. ولذلك يجب منع كل ما يؤدي إلى ضرر الناس وإيذائهم حتى ولو أدى ذلك إلى حدوث ضرر خاص ببعض الأشخاص أو بمصالحهم، لأن الضرر الخاص يتحمل لمنع الضرر العام والضرر لابد من دفعه بأية وسيلة كانت بشرط أن تكون مشروعة وإن لا تؤدي إلى إحداث ضرر مماثل للضرر المدفوع أو أكثر منه، والقاعدة الفقهية تقول : «يختار أهون الشرين». فإذا كانت هناك ضرورة حيوية لاستعمال هذه المبيدات فإن الضرورات تبيح المحظورات ولكن الضرورات تقدر بقدرها.

5. الكـوارث الطبيعيـة

كما ينبغي التنبيه والاحتياط للتقليل من تأثيرات الكوارث الطبيعية على الإنسان والبيئة الطبيعية كالفيضانات والسيول والزلازل والبراكين والعواصف والحرائق الكبرى والأوبئة العامة وما إلى ذلك، لأن حماية الإنسان وصيانة نفسه وماله ومصالحه واجب و(ما لا يتم الواجب إلا به فهو واجب).

6. المسكرات والمخدرات الأخرى

من الواضح أن للمسكرات والمخدرات تأثيرا ضارا على صحة الإنسان وعقله وماله وعرضه ودينه. فلقد ثبت اليوم بما لا مجال معه للشك أن الأضرار الصحية والاجتماعية والنفسية للمسكرات والمخدرات أضرار خطيرة وجسيمة، ولذلك كان تحريم الإسلام للمسكرات والمخدرات بجميع صورها وأشكالها وبكل ما يتعلق بها ويساعد على إنتاجها

وترويجها نموذجا إسلاميا فذا لاهتمام التشريع الإسلامي منذ أربعة عشر قرنا بحماية الإنسان والمحافظة على بيئته الاجتماعية والطبيعية من كل عوامل الفساد والأضرار والتلوث بجميع أنواعه.

القسم الرابع

القواعد التشريعية الإسلامية التي يمكن أن تبنى عليها جميع الإجراءات والتدابير اللازمة لحماية البيئة والمحافظة عليها

1. حماية البيئة ومواردها والمحافظة عليها وتنميتها واجب ديني شخصي يلتزم به كل فرد مسلم بموجب مسؤوليته الفردية عن رعاية نفسه ومجتمعه تجاه ربه كما أنها واجب اجتماعي عام يقوم به ولاة الأمور والمؤسسات الإدارية والبلدية بمقتضى المسؤولية العامة المنوطة بهم.

2. التوعة الدينية الإسلامية في هذا المجال أمر ضروري ليكون كل فرد عامل حماية وتنمية للموارد الطبيعية والبيئية. فقد جاء في الأثر : «الخلق كلهم عيال الله وأحبهم إلى الله أنفعهم لعياله» [1] والله تعالى يقول : ﴿ولا تفسدوا في الأرض بعد إصلاحها﴾ [2] ويقول : ﴿ والله لا يحب الفساد﴾ [3] باعتبار أن قصد الضرر والإفساد للبيئة الطبيعية ومواردها نوع من الفساد المنهى عنه في الإسلام، بل نوع من السفه المذموم الذي يجب على المسلم اجتنابه، ويجب على ولي الأمر منعه وبخاصة إذا ترتب عليه ضرر عام. والأثر يقول : «من لم يهتم بأمر المسلمين فليس منهم» [4].

3. التوعية الدينية الإسلامية تشمل دعوة الأفراد بكل الوسائل وعلى جميع المستويات إلى الالتزام بالآداب الإسلامية في التعامل مع الطبيعة والبيئة ومواردها إستهلاكا واستثمارا وانتفاعا وتنمية، ويكون ذلك بتذكيرهم بواجباتهم الدينية التالية :
   - عدم التبذير والاسراف في الاستهلاك.
   - عدم تعطيل الموارد وإتلافها بدون وجه مشروع.
   - عدم الإضرار بالبيئة الطبيعية وعدم إفسادها وتلويثها وتشويهها بأي وجه من الوجوه.
   - تعمير الأرض وتنمية عناصرها ومظاهرها عن طريق الإسهام في تحسين الموارد الطبيعية والكائنات الحية بجميع أنواعها وحمايتها والمحافظة عليها وزراعة الأرض وإصلاح التربة والهواء والماء وتنظيفها.

4. إن ملكية هذه العناصر البيئية حق مشترك بين أفراد الجماعة المسلمة فمن حق كل فرد أن ينتفع منها بقدر حاجته دون أن يعطل أو يبطل حق انتفاع الآخرين، وتقدر الحاجة هنا بقدرها كماً وكيفاً.

5. إن تدخل ولاة الأمور لتحقيق المصالح العامة ودرء المفاسد العامة أمر مقرر في الشريعة الإسلامية، بل هو واجبهم الأصلي، وحدود هذا التدخل مضبوطة بالمقاصد العامة للتشريع الإسلامي وبالمصالح الحقيقية المشروعة المنوط بهم تحقيقها إذ القاعدة الفقهية تقول : «تصرف الإمام على الرعية منوط بالمصلحة» ولا شك أن تصرف الإمام على الرعية يفقد مشروعيته إذا كان تصرفا قائما على الهوى أو التحكم المحض البعيد عن تحقيق المصالح. وتدخل الدولة المشروع هو تدخلها لترجيح المصالح العامة الحيوية والواقعية وحمايتها ضمن إطار التفاعل بين المصالح المتعارضة.

6. إن مصلحة الأمة والجماعة تقدم على مصلحة الأفراد عند تعارضهما فالضرر الخاص يتحمل لمنع الضرر العام، وتفويت المصحلة الخاصة من أجل تحقيق المصلحة العامة وحمايتها من باب ارتكاب أهون الشرين ومن باب دفع الضرر الأشد بالضرر الأضعف والقاعدة الفقهية تقول : «إذا تعارض مفسدتان روعي أعظمها ضررا بارتكاب اخفهما».

7. إن المصالح متدرجة في الأهمية، فهناك مصالح ضرورية ومصالح حاجية ومصالح تحسينية وترجيح المصالح الضرورية على المصالح الحاجية أو التحسينية عند تعارضها أولى وأجدر وكذلك ترجيح المصالح الحاجية على المصالح التحسينية.

8. إن المصالح مختلفة في درجة التحقيق والثبوت، فهناك مصالح حقيقية واقعية وهناك مصالح متوقعة ومحتملة، ولا شك أن المصالح الحقيقية أو الواقعية تقدم في رعايتها على المصالح المتوقعة أو المحتملة.

9. إن بعض التصرفات تحقق بعض المصالح ولكنها تجلب مفاسد أشد أو مفاسد مماثلة والقاعدة في ذلك تقول : «درء المفاسد مقدم على جلب المصالح» لأن أول درجات جلب المصالح هو درء المفاسد.

10. إن واجب ولي الأمر ومعاونيه من السلطات الإدارية أو البلدية أو القضائية أن يسهر على تحقيق مصالح الأفراد والمجتمع ككل ومن جملتها حماية البيئة ومواردها والمحافظة عليها وتنميتها. وهذا يشمل المرحلتين :
    - مرحلة الوقاية من الضرر
    - ومرحلة علاج الضرر.

11. للدولة الحق في اتخاذ جميع التدابير والاجراءات المتعلقة بمنع الضرر أو تقليله قبل حدوثه بناء على قاعدة منع الضرر التي تقول «لا ضرر ولا ضرار» أو قاعدة سد الذرائع المؤدية إلى الفساد.

- فللدولة مثلاً - الحق في منع الناس من التصرف المؤدي إلى الضرر أو الفساد سواء كان هذا التصرف تصرفا آنياً أو تصرفا إنشائيا مستمرا. فلا يجوز لأحد أن يفسد على الجماعة حق الانتفاع بعنصر من عناصر البيئة الأساسية، كمن يفسد الهواء بالدخان المتصاعد من المصانع، أو يفسد الماء بهدم البئر العام أو إلقاء مواد سامة فيه لجعله غير صالح للاستعمال.
- وللدولة الحق في تحديد نطاق التصرف ومكانه وزمانه ونوعيته بما يؤدي إلى منع الضرر أو تقليله أو حصره في مكان معين أو زمن مخصوص.
- وللدولة الحق في فرض تدابير معينة أو ملحقات فنية معينة لمنع حدوث الضرر أو التقليل منه أو حصره في أضيق نطاق وبأقل تأثير، ويتولى تحديد ذلك أصحاب الخبرة والاختصاص في كل ميدان.

12. للدولة الحق في اتخاذ جميع التدابير والاجراءات المتعلقة بإزالة الضرر الحادث ومعالجة آثاره والتعويض عنه بناء على قاعدة أن (الضرر يزال)، وإن (الضرر لا يزال بمثله)، وقاعدة (إذا تعذر الأصل يصار إلى البدل) وقاعدة (الاضرار لا يبطل حق الغير).

- فللدولة مثلاً الحق في إلزام الأفراد والمنشآت والشركات بإزالة الأضرار الناشئة من استعمالاتهم ومشروعاتهم التي تحتاج إليها الجماعة والتي يترتب على وجودها بعض الأضرار بالبيئة وعناصرها، لأن الضرر يزال والضرر يدفع قدر الإمكان.
- وللدولة الحق في إيقاف بعض المشروعات إذا ترتب على وجودها ضرر حقيقي بالبيئة يفوق النفع المتوقع منها لأن درء المفسدة مقدم على جلب المصلحة، وإذا كانت الجماعة تحتاج إلى العمل الذي يترتب عليه ضرر، وكانت المصلحة مصلحة حاجية فإنها تنزل منزلة الضرورة في إباحة المحظور على أن يدفع الضرر بقدر الإمكان وأن تقدر الضرورة بقدرها. فإذا زالت الحاجة إلى هذا العمل الضار فيجب على ولي الأمر أن يوقفه لأن (ما جاز لعذر بطل بزواله).
- وللدولة الحق في إلزام الأفراد والمؤسسات والشركات بتكاليف إزالة الأضرار الناجمة عن الاستعمالات غير المشروعة التي خولفت فيها شروط الترخيص والإذن والتعاقد لأن القاعدة الفقهية تقول : «المباشر ضامن وإن لم يتعمد»، ومع ذلك فإن الأضرار الناشئة عن ممارستهم حقوقهم أو المرخص لهم بها بشكل شرعي وفي

الحدود المعتادة، لا يلزمون بضمانها طبقا للقاعدة الفقهية :«الجواز الشرعي ينافي الضمان».

- وللدولة الحق في إلزام الأفراد والمؤسسات بدفع تعويضات مناسبة عن الأضرار التي يحدثونها في البيئة الطبيعية دون وجه مشروع والتي لا يمكن إزالتها أو معالجتها.
- وللدولة الحق في تعزيز الأفراد وأصحاب المؤسسات والقائمين عليها إذا خالفوا شروط الإذن والتعاقد بتقصير متعمد أو إهمال واضح أو خالفوا التعليمات العامة التي تضعها الدولة للمحافظة على البيئة الطبيعية وعناصرها ومواردها.

القسم الخامس

الخاتمة

إن قضية حماية البيئة والمحافظة عليها هي قضية إنسانية وبالتالي فهي قضية إسلامية. لأن الإنسان هو موضوعها هو غايتها ووسيلتها في نفس الوقت. وإذا كانت المشكلة فيما مضى هي حماية الإنسان من البيئة الطبيعية وعناصرها فقد أصبحت اليوم حماية البيئة وعناصرها الطبيعية والحيوية من الإنسان ولكن من أجل الإنسان نفسه.

إن العلاج يكمن في ترشيد الإنسان والمجتمع أهدافا وخطة وعملا، والتصور المادي القاصر هو سبب البلاء. إن التقدم التقني لا يجوز أن يتحقق على حساب صحة الإنسان وسعادته وبقائه، كما لا يجوز أن نضحي بالأجيال القادمة من أجل تحقيق تقدم مادي واقتصادي مشكوك في نتائجه للجيل الإنساني المعاصر.

إن النظرة الإسلامية المتكاملة للإنسان والمتحررة من التمركز على الذات زمانا ومكانا وعرقا هي سبيل الخلاص.

ومن أجل ذلك يحرص الإسلام على اتخاذ كل ما من شأنه أن يؤدي إلى تحقيق هذه النظرة وجعلها واقعا ملموسا. لذلك كان لابد من وضع المبادىء التالية موضع الاعتبار :

1. تحسين المعرفة العلمية والتقنية لمعالجة الأضرار البيئية القائمة وليكون التخطيط التنموي محققا لمصلحة الإنسان بمفهومها الشامل دون أضرار بالطبيعة والبيئة.
2. الأخذ بعين الاعتبار ضرورة المحافظة على مظاهر البيئة صحيا وجماليا عند دراسة مشاريع التنمية وإقرارها.

3. التنبيه إلى عدم جواز إفساد البيئة والموارد الطبيعية بشكل دائم لأغراض حربية أو في الأعمال العدائية الأخرى.
4. التنبيه إلى أن الأعمال في بلد ما لا يجوز أن تؤدي إلى تدهور البيئة وإفسادها في بلد آخر، لأنه لا يجوز تحقيق النفع الخاص عن طريق الاضرار بالآخرين أو بما يؤدي إليه.

ومن هنا فإن الإسلام يرحب بكل مسعى محلي وإقليمي ودولي في هذا المجال، ويدعو إلى تظافر الجهود في جميع الميادين لإقامة نظام دولي متوازن لحماية الإنسان وبيئته والمحافظة على حياة صالحة ومزدهرة للأجيال الحاضرة والمقبلة.

وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين.

ملاحظات

الفقرة 1

(1) سورة 54 آية 49
(2) سورة 13 آية 8
(3) سورة 15 آية 19
(4) سورة 20 آية 53
(5) سورة 11 آية 61
(6) حديث صحيح رواه الإمام أحمد في المسند. ورواه البخاري في الأدب المفرد وأبو داوود الطيالسي في مسنده.

الفقرة 2

(1) سورة 21 آية 30
(2) سورة 2 آية 164
(3) سورة 6 آية 99
(4) سورة 8 آية 11
(5) سورة 25 آية 48
(6) سورة 16 آية 14
(7) سورة 5 آية 96
(8) سورة 54 آية 28
(9) حديث صحيح رواه أبو داوود في سننه بإسناد صحيح.
(10) سورة 15 آية 22
(11) سورة 2 آية 164
(12) سورة 22 آية 18
(13) سورة 17 آية 44
(14) سورة 13 آية 15
(15) سورة 6 آية 38
(16) حديث صحيح رواه البخاري ومسلم وغيرهما.
(17) حديث صحيح رواه البخاري ومسلم.
(18) حديث صحيح رواه البخاري ومسلم.
(19) حديث صحيح رواه البخاري ومسلم وغيرهما.
(20) حديث صحيح رواه البخاري ومسلم.

الفقرة 3

(1) حديث حسن رواه مالك في الموطأ مرسلًا، كما رواه الحاكم في المستدرك موصولا وقال : صحيح الاسناد على شرط مسلم.

الفقرة 4

(1) يروي على أنه حديث، ولكنه حديث ضعيف.
(2) سورة 7 آية 85/56
(3) سورة 6 آية 205
(4) يروى على أنه حديث، ولكنه حديث ضعيف.

المـراجـع

ثور موند شميدت، إيريك نورد لينج.

علم البيئة ـ اف ـ ميديا، دار الكتاب المصري، دار الكتاب اللبناني، ترجمة د. أمين رشيد حمدى.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلـوم.

الإنسان ـ البيئة ـ التنمية، الخرطوم، 1972.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلـوم.

التربية البيئية، ورشة عمل للقيادات التعليمية بالوطن العربي، التقرير الختامي، عمان، 20 – 25، أبريل 1985.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلـوم.

التلوث، ندوة التلوث ـ أثاره وأخطاره وطرق الوقاية منه في العالم العربي، القاهرة، 1972.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلـوم.

المجلة العربية للعلوم ـ العدد العاشر، السنة الخامسة، سبتمبر 1987.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلـوم.

مرجع في التعليم البيئي لمراحل التعليم العام، 1976.

اليـونسكـو.

اتجاهات في التعليم البيئي، باريس. 1977.

اليـونسكـو.

التربية السكانية : اهتمام معاصر، دراسات ووثائق تربوية رقم 28، باريس، 1978.

اليـونسكـو.

مرجع المعلم في بيولوجيا الجماعات البشرية، الدول العربية، اليونسكو، 1978.

ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUEDE

Recherche et aménagement - Ambio, Revue de l'environnement humain - Volume VI n° 6, 1977 - Traduction française, 1979.

ACADEMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Homme, société et environnement - les éditions du progrès, Moscou, 1975.

ANANITCHEV, K.

L'environnement, aspects internationaux - les éditions du progrès, Moscou, 1975.

BIBLIOTHEQUE LAFFONT DES GRANDS THEMES

La pollution - Robert Laffont, Grammont, Lausanne, 1975.

BIBLIOTHEQUE LAFFONT DES GRANDS THEMES

L'explosion démographique - Robert Laffont, Grammont, Lausanne, 1975.

BODIN, J

L'écologie et l'environnement - collection "Mouche", Edition Joel Bodin, Paris, 1977.

CENTRE D'EDUCATION POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

Ce milieu où nous vivons - Bruxelles, 1971.

CENTRE D'EDUCATION POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

La forêt, le parc naturel, Bruxelles.

COMITE FRANCAIS D'ORGANISATION DE L'ANNEE EUROPEENNE DE LA NATURE

La nature n'en peut plus - Paris, la documentation française, 1970.

DAJOZ, R

Précis d'écologie - Paris, Gauthiers - villars, 1979.

FAO

Le bois source d'énergie - Rome, FAO, 1985.

FAO

La forêt au service des communautés rurales.

FNUAP

Etat de la population mondiale - Paris, 1980.

FRIEDEL, H.

Dictionnaire de l'écologie et de l'environnement - librairie Larousse, Paris, 1980.

LES ENCYCLOPEDIES DU SAVOIR MODERNE

L'homme et son environnement, de la démographie à l'écologie - Retz, CPEL, Paris, 1976.

MAB

Forêts et maquis méditerranéens : écologie, conservation et aménagement - Paris, les presses de l'UNESCO, 1976.

OMS

Santé du monde - le magazine de l'organisation mondiale de la santé, l'homme et son environnement, Juin, 1978.

OMS

Santé du monde - le magazine de l'organisation mondiale de la santé, Décennie de l'eau 1981 - 1990, août - septembre, 1982.

PIERART, P.
Cours de psychopédagogie des sciences de l'environnement – Université de Mons, Belgique, 1978.

RAMADE, F.
Eléments d'écologie appliquée. Paris, Mc Graw-Hill, Inc, 1978.

SASSON, A.
Développement et environnement – Mouton, Paris – La Haye, 1974.

SCIENCES ET VIE
Spécial environnement – Mars 1974.

SCIENCES ET VIE
Maladies de civilisations – décembre, 1976.

SCIENCES ET VIE
La terre notre planète – décembre, 1977.

SCIENCES ET VIE
Le monde végétal – Mars, 1978.

UNEP
Desertification control – A bulletin of world events in the control of deserts, restoration of degraded lands and reforestation, numero 10, May 1984.

UNEP
Evaluation de la désertification dans la région soudano-sahélienne – Document d'information 1, 16 mai 1984.

UNESCO
Bulletin of the UNESCO Regional Office for Education in Asia and the Pacific – Environmental Education in Asia and the Pacific – UNESCO, Bangkok, numéro 22, June, 1981.

UNESCO
Etudes et documents d'éducation, l'éducation en matière de population : une perspective contemporaine – UNESCO, numéro 28, 1978.

UNESCO
Guide pratique – l'éducation en matière de population et la formation des enseignants, UNESCO, 1984.

UNESCO
Le courrier – Merveille de l'eau, UNESCO, Paris, 1976.

UNESCO
Livre du maître – Biologie des populations humaines, Afrique, les presses de l'UNESCO, 1976.

UNESCO
Rapport final – Conférence Intergouvernementale sur l'éducation relative à l'environnement – Tbilissi, 14 – 26 octobre, 1977.

UNESCO
Rapport final – Conseil International de coordination du programme sur l'homme et sur la biosphère (MAB) – UNESCO, première session, Paris, 9 – 19 novembre 1971.

UNESCO
Revue "Perspectives" – Eduquer pour un meilleur environnement, vol. VIII, no7 1978.

UNESCO
L'action du programme international d'éducation relative à l'environnement UNESCO – PNUE (1975 – 1983).

UNESCO
L'Education face aux problèmes de l'environnement – UNESCO/Enved 4, Paris, 1977.

UNESCO
Man and his environement – An overview of UNESCO's involvment, UNESCO, Paris, 1979.

UNESCO
Le programme des Nations Unies pour l'environnement et son apport au développement de l'éducation et de la formation environnementales – UNEP/ ENVED 9, Paris, 1977.

UNESCO REGIONAL OFFICE FOR EDUCATION IN ASIA AND THE PACIFIC
Quality of life : An orientation to population education, Bangkok, Thaïland, 1981.

UNESCO – UNEP
Living in the environnement : a sourcebook for environmental education. UNESCO, Naukova Dumka publishers, 1985.

الإيداع القانوني : 88/917

محمد بن يوسف الكوشي

التصفيف والتصميم بالإيسيسكو
طبع بمطابع سلا
الحي الصناعي لتابريكيت
الهاتف : (07) 887.02 سلا



ENVIRONMENTAL EDUCATION

L'EDUCATION RELATIVE A L'ENVIRONNEMENT

AHMED AL- HATTAB

Université Mohamed V, Rabat

PUBLICATIONS OF THE ISLAMIC EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – ISESCO –

PUBLICATIONS DE L'ORGANISATION ISLAMIQUE POUR L'EDUCATION, LES SCIENCES ET LA CULTURE – ISESCO –